

干拓造成地の持続的維持管理に関する研究
—国営河北潟干拓事業を対象として—

2023.3

東京農工大学大学院
連合農学研究科
農業環境工学専攻

田仲 喜一郎

目次

第1章 序論	1
1. 1 研究の背景	1
1. 1. 1 戦後における日本の干拓事業	1
1. 1. 2 干拓造成地の現状と課題	8
1. 2 既往の研究	15
1. 2. 1 日本の干拓事業に関する既往の研究	15
1. 2. 2 干拓造成地施設に関する既往の研究	15
1. 3 研究の目的	17
1. 4 本論文の構成	18
<第1章 引用文献>	19
第2章 国営河北潟干拓土地改良事業の事業効果と地域性	20
2. 1 国営河北潟干拓土地改良事業の背景と事業概要	20
2. 2 国営河北潟干拓土地改良事業の調査及び評価方法	24
2. 3 河北潟干拓土地改良事業の地域開発効果	26
2. 3. 1 社会経済情勢の変化	26
2. 3. 2 地域農業の動向	30
2. 3. 3 干拓地農業の動向	34
2. 3. 4 景観・自然環境保全活動	39
2. 4 国営河北潟干拓土地改良事業の更新事業	43
2. 4. 1 更新事業の必要性と目的及び事業推進体制	43
2. 4. 2 国営総合農地防災事業「河北潟周辺地区」の事業概要	44
2. 4. 3 事業の効率性	47
2. 5 河北潟干拓地の地域性	51
<第2章 引用文献>	53
第3章 国営河北潟干拓土地改良事業施設の維持管理の実態分析	54
3. 1 河北潟干拓土地改良事業の施設管理の現況	54
3. 2 研究対象施設の調査及び分析方法	56
3. 3 施設の機能保全コストの支出額の状況	58

3. 4	機能保全コストの経年変化	60
3. 4. 1	防潮水門	60
3. 4. 2	地区内排水機場	66
3. 5	日常の管理保全方式の在り方	81
3. 6	施設の持続的維持管理に向けて	82
<第3章	引用文献>	84
第4章	干拓造成地の持続的維持管理に向けて	85
4. 1	日本における主要な干拓造成地の概要	85
4. 2	主要な干拓造成地の地域特性	87
4. 2. 1	鍋田干拓の地域特性	87
4. 2. 2	八郎潟干拓の地域特性	87
4. 2. 3	河北潟干拓の地域特性	88
4. 2. 4	笠岡湾干拓の地域特性	88
4. 2. 5	諫早湾干拓の地域特性	89
4. 2. 6	新しい地域資源としての有効利用	89
4. 3	主要な干拓造成地における構築施設の維持管理	91
4. 3. 1	構築施設の管理状況調書の作成	91
4. 3. 2	鍋田干拓における構築施設の維持管理	95
4. 3. 3	八郎潟干拓における構築施設の維持管理	98
4. 3. 4	笠岡湾干拓における構築施設の維持管理	101
4. 3. 5	諫早湾干拓における構築施設の維持管理	104
4. 3. 6	構築施設の維持管理に関する課題	108
4. 4	干拓造成地の持続的維持管理に向けて	110
<第4章	引用文献>	111
第5章	結論	112
5. 1	本研究のまとめ	112
5. 2	今後の課題	120
	謝辞	121

第1章 序論

1. 1 研究の背景

1. 1. 1 戦後における日本の干拓事業

我が国の干拓地造成は、古くから水田開発の一環として民間の自主的な干拓が実施されてきたが、干拓事業が本格的に国営直轄事業としてスタートしたのは、第二次世界大戦終戦の1945年11月制定の「緊急開拓事業実施要領」に始まる。この実施要領の目的は、5年間で155万haの開墾と、6年間に湖面干拓で7.5万ha、海面干拓で2.5万ha計10万haの干拓によって、100万戸の入植と同時に食糧増産を計画したものであった（農林省農地局開墾建設課，1964）。

干拓事業の実施形態は、造成面積規模によって国営施工と県営施工に大別して、当初は300ha以上が国営直轄干拓、50～300haが県の代行干拓、10～50haを県営補助干拓とした。しかし、国家投資に対する経済効果の早期実現をねらいとする特定土地改良工事特別会計法の制定に伴い、150ha以上が国営直轄干拓、10～150ha未満は県営補助干拓として、1960年に代行干拓は廃止された（吉武ら，1995）。

このような干拓事業制度のもとで、戦後の我が国の干拓事業は実施されてきたが、その進展は、その時期について採られた政策や、国内外の諸情勢に大きく影響されてきた。このことは、具体的には土地改良法に基づく干拓事業は国家予算によるので新規事業の採択や、工事の進捗率はその時々々の政策と予算（経済状態）に依存してきたと言える。

干拓事業地区を取り巻く農業政策と社会的動向の推移を **Table 1-1** に示す。ここで年次を追って干拓事業の新規着工地区数を見ると、第一のピーク（1946～1947年）時に77地区、第二のピーク（1950～1954年）時が55地区、第三のピーク（1958～1962年）時が41地区、第四のピーク（1964～1968年）時が23地区と、その時折の国の経済情勢によった新規採択数の山がみられる。

しかし、1963年から1968年にかけて日本経済と農業を取り巻く諸条件は大きく変化し、農産物貿易の自由化と米の生産過剰が問題となった。このため、国は1969年に第一次開田抑制（当時10万haあった施策開田のうち約3万haを削減し、畑への転換措置）を、1970年には第二次開田抑制（開田計画は全国的に中止）を採った。この影響を受けて、開田を目的としてきた干拓事業は激減した。

1993年までの各地方農政局管内の干拓事業の実施状況を **Table 1-2** に示す。開田抑制政策に対応しつつ完了した事業は221地区で、総造成面積も43,151haにおよんだが、事業は、実施中の3地区を除いて27地区に廃止、休止、工事休止地区が発生する状況にあった。事業地区の廃止、休止等の要因としては、漁業補償の不調、地区の他用途への変更などで、特に近年の関係地元住民の事業に対する環境問題等への関心が高まってきた時期でもあった。

このような干拓事業の実施推移の中で、現在までに実施された主要な国営直轄干拓事業の1990年時の概況を **Table 1-3** に、それらの位置を **Fig.1-1** に示す。これにより干拓事業が、食糧増産の急務な時期に開始され、その後の国の経済成長に伴う社会動向及び農業政策の変化に対応しつつ実施されてきた結果として、現存する干拓造成地の利活用の実状をみることができる。

Table 1-1 戦後における干拓地を取り巻く農業政策と社会動向の推移

時期	年代		干拓地	農業政策	社会動向
	西暦	元号			
干拓地造成期	1945	昭 20	<ul style="list-style-type: none"> ・緊急開拓実施要領(干拓地 10 万 ha) 干拓地着工件数(全体の 1/3) (第一のピーク) 	<ul style="list-style-type: none"> ・第 4～5 次緊急食糧増産事業 ・自作農創設特別措置法 ・農業協同組合法 ・土地改良法 	<ul style="list-style-type: none"> 終戦 ・日本国憲法 傾斜生産方式 ・独占禁止法 ・労働基準法 GHQ 経済安定 9 原則 ドッジ・ライン(超緊縮予算の影響) 安定恐慌 朝鮮戦争(特需) ・対日講和条約発効 IMF・世界銀行に加盟
	46	21			
	47	22			
	48	23			
	49	24			
	50	25	<ul style="list-style-type: none"> 干拓堤塘補強事業が制度化 干拓着工(第二のピーク) 	<ul style="list-style-type: none"> ・農協再建整備法 ・農業委員会法 ・農地法 農林漁業金融公庫設置 農業生産が戦前の水準に ・新農山漁村総合対策要項 食料増産対策修正期 	<ul style="list-style-type: none"> デフレ経済 GATT に加盟 神武景気
	51	26			
	52	27			
	53	28			
	54	29			
	55	30	<ul style="list-style-type: none"> 干拓事業に関する予算の増加 干拓着工(第三のピーク) 伊勢湾台風で鍋田干拓地水没 	<ul style="list-style-type: none"> 国民所得倍増計画 	
	56	31			
	57	32			
	58	33			
59	34				
1960	35				
干拓地完成期	61	36	<ul style="list-style-type: none"> 鍋田干拓地の営業開始(2ha/戸) 児島湾干拓地北七区の営業開始(2ha/戸) 	<ul style="list-style-type: none"> ・農業基本法(自立経営農家) ・農地法改正 ・第一次構造改善事業 砂糖・バナナなどの 25 品目輸入自由化 	<ul style="list-style-type: none"> ・水資源開発促進法 ・全国総合開発計画 (新産業都市の指定) (工業整備特別地区の指定)
	62	37			
	63	38	<ul style="list-style-type: none"> 干拓着工(第四のピーク) 大中の湖干拓地の営業開始(4ha/戸) 	<ul style="list-style-type: none"> 農免道路建設 ・野菜生産出荷安定法 米の過剰問題発生 	<ul style="list-style-type: none"> いざなぎ景気
	64	39			
	65	40	<ul style="list-style-type: none"> 八郎潟干拓地の営業開始(10ha/戸) 全国 17 か所干拓地の開田事業打ち切り 	<ul style="list-style-type: none"> ミカン大暴落 ・農業振興地域整備法・第二次構造改善事業 ・米の生産調整政策開始 ・農地法改正 	<ul style="list-style-type: none"> ・新全国総合開発計画・新都市計画法 ・過疎法
	66	41			
	67	42	<ul style="list-style-type: none"> 八郎潟干拓地第 5 次入植を一時中止 	<ul style="list-style-type: none"> ・農村地域工業導入促進法(農地移動制限の緩和) グレープフルーツなど 20 品目, 畜産物 17 品目 輸入自由化 	<ul style="list-style-type: none"> ドルショック 日本列島改造論
	68	43			
69	44				
1970	45				
71	46				
72	47				

	73	48		農地 30 万 ha の工業用地などへの転用決定	第一次石油危機
	74	49	八郎潟干拓地(全戸 15ha/戸)	・生産緑地法	・国土利用計画法
	75	50	青刈り問題(八郎潟)	・農業振興地域整備法改正	
	76	51		・水田総合利用対策(米以外の農産物の生産増強)	
	77	52			・第三次全国総合開発計画
干拓地営農定着期	78	53	再青刈り問題(八郎潟)	・新構造改善事業	第二次石油危機
	79	54		・水田利用再編実施要項 (第一期対策 大豆 飼料作)	
	80	55		・農地三法改正	不況
	81	56		・食糧管理法大改正・水田利用再編(第二期対策)	
	82	57		農産物 44 品目関税引き下げ, 6 品目輸入枠拡大決定	アメリカが米市場の開放を要求 ・第四次全国総合開発計画(四全総)
	83	58		・水田利用再編(第三期対策)	
	84	59			バブル景気
	85	60	河北潟(畑作・畜産 28 戸)		
	86	61	不正規流通米が社会問題(八郎潟)		バブル破綻
	87	62		・水田農業確立対策	
	88	63	これまで干拓地造成のうち 153 地区 4,900ha を転用		GATT ウルグアイ・ラウンド合意
	89	平元	諫早湾干拓地着工		
	1990	2	笠岡湾干拓地の営農開始	自主流通米に入札取引を採用	デフレ経済
	91	3	(営農選択 畜産 10ha, 耕種複合 1.5ha/戸)	牛肉・オレンジ輸入自由化	
	92	4			第五次全国総合開発計画(五全総)
	93	5		米の輸入一部解禁・水田農業活性化対策	
	94	6			
95	7		・新食糧法(食糧管理制度廃止)		
96	8		・新生産調整推進対策		
97	9	諫早湾干拓地潮受け堤防閉め切り(反対運動)			
98	10		・緊急生産調整推進対策		
99	11				
2000	12	中海干拓地本庄工区事業中止	・水田農業経営確立対策		
01	13				
02	14				
03	15				

「日本の干拓地」(山野, 2006) を参考に作成

Table 1-2 各農政局管内における干拓事業（1993年）

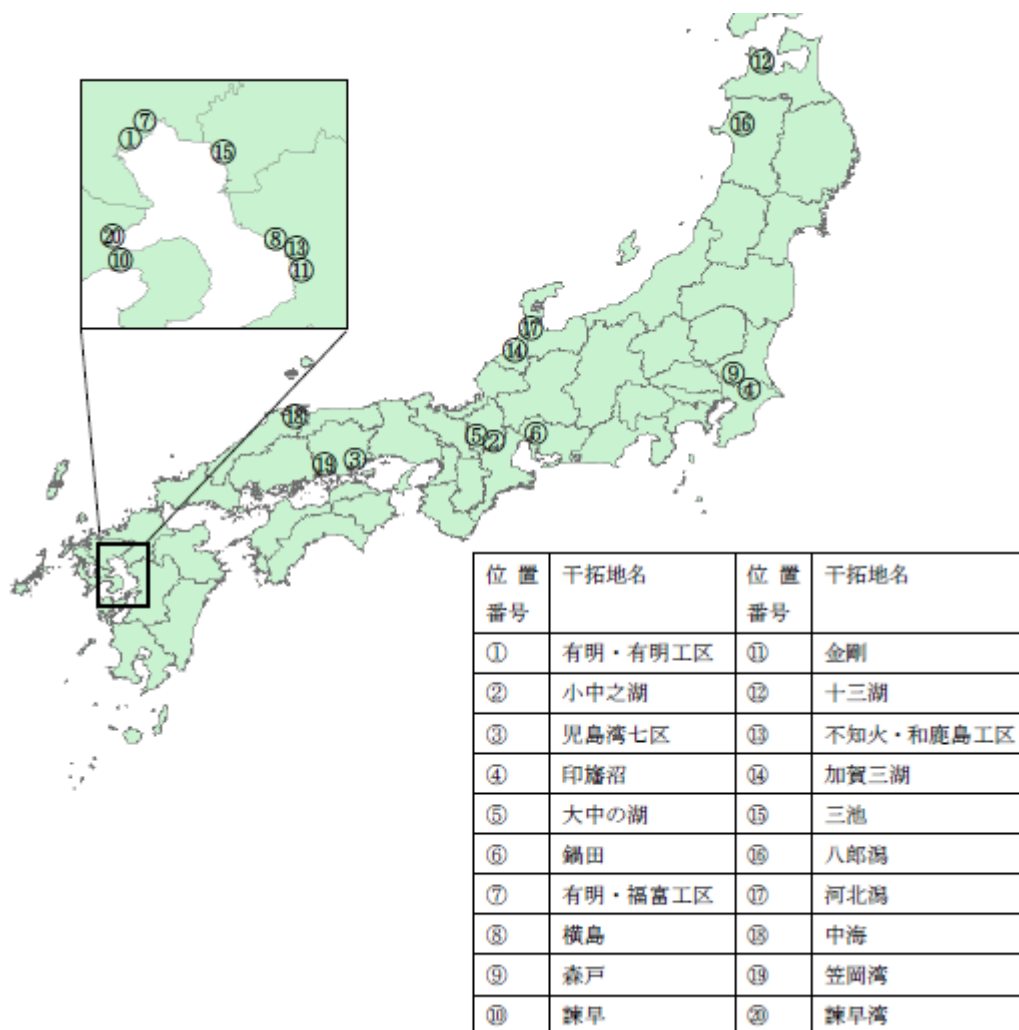
地方農政局	事業地区	完了地区				廃止地区	休止地区	工事中地区	工事休止地区
		直轄	代行	補助	計				
東北局管内	21	7	9	3	19	2	0	0	0
北陸局管内	10	5	1	2	8	1	0	1	0
関東局管内	32	9	16	4	29	3	0	0	0
東海局管内	11	3	4	3	10	0	0	0	1
近畿局管内	21	6	9	4	19	2	0	0	0
中四局管内	68	16	29	17	62	5	1	0	0
九州局管内	86	17	36	20	73	10	1	1	1
沖縄局管内	2	0	0	1	1	0	0	1	0
全国（計）	251	63	104	54	221	23	2	3	2

「戦後干拓事業の変遷について」（吉武ら，1995）を参考に作成

Table 1-3 我が国における主要国営干拓地の概要（1990年）

干拓地名	所属 都道府県	着工 年度	完了 年度	干拓地造成 面積[ha]	農用地			転用面積 [ha]	営農概要		
					[ha]	水田[ha]	畑地[ha]		入植戸数	専業[%]	営農状況（1988年）
有明・有明工区	佐賀	1933	1969	887	817	817	0	0	318	17	稲作, 野菜
小中の湖	滋賀	1943	1952	305	275	259	16	0	139	2	稲作, 畑作
児島湾七区	岡山	1944	1963	1266	1057	1057	0	0	462	2	稲作, 野菜
印旛沼	千葉	1946	1970	863	782	776	6	2	57	51	稲作
大中の湖	滋賀	1946	1968	1044	971	970	1	30	216	50	稲作, 畑作, 畜産
鍋田	愛知	1946	1964	400	313	295	18	68	136	17	稲作, 野菜
有明・福富工区	佐賀	1946	1976	335	294	0	294	0	28	73	野菜
横島	熊本	1946	1975	505	479	0	479	0	89	100	野菜, イグサ
森戸	茨城	1947	1954	614	563	561	2	0	19	0	稲作, 野菜
諫早	長崎	1947	1964	341	282	280	2	0	46	11	稲作, 畑作
金剛	熊本	1947	1959	336	334	334	0	0	168	80	稲作, イグサ
十三湖	青森	1948	1968	1262	1084	1042	42	0	50	12	稲作
不知火・ 和鹿島工区	熊本	1951	1969	420	397	291	106	23	90	100	稲作, 畑作
加賀三湖	石川	1952	1970	523	470	470	0	27	17	100	稲作, 畑作
三池	福岡	1952	1969	380	358	358	0	0	60	90	稲作, 畑作
八郎潟	秋田	1957	1977	14989	12791	12791	0	24	589	67	稲作, 畑作
河北潟	石川	1963	1986	1126	1079	0	1079	1	28	100	畜産, 畑作
中海	島根・鳥取	1963	2000(本庄工事中)								
笠岡湾	岡山	1966	1990	1807	876	0	876	460	43		畜産, 畑作
諫早湾	長崎	1989	2008	942	638	0	638	37	(農地貸付)		畜産, 畑作

「日本の干拓地」（山野，2006）と「諫早湾干拓事業概要」（長崎県農林部諫早湾干拓課，2021）を参考に作成



「開拓・干拓総覧」（農林省農地局開墾建設課，1964）を参考に作成

Fig.1-1 主要国営干拓地の位置

1. 1. 2 干拓造成地の現状と課題

我が国の干拓事業は、現在、主として米余り現象の時代を迎えて食糧増産を目的とした干拓地に関心が希薄になったことに起因して、諫早湾干拓事業を最後に終息している。

しかし、干拓事業は、その特質として海又は湖沼を陸地化し、国土を新たに拡張し土地利用の機会が増加する潜在的な効果として「国土造成効果」が発生することに特徴があり、**Table 1-3** から完了した主要国営直轄干拓地区の造成地の有意義な活用状況をみることができる。

まず、干拓造成地本来の農業利用としては、時代背景の変化とともに計画変更を余儀なくされつつも、畜産導入による複合経営や施設栽培など新しい農業形態（大中の湖、河北潟、笠岡湾干拓）とともに、周辺地域農業を含めた大規模農業や専業農家の育成など農業構造改善事業に寄与してきている。他方、他用途利用に関しては、農業形態に伴う施設用地をはじめ、都市近郊地区あつては宅地や公共用地（鍋田干拓）又は工業用地（笠岡湾干拓）への転用があつた。このように干拓地の現状を概観すると、その造成地の利活用に関して各々に干拓地の地域性をみることができる。

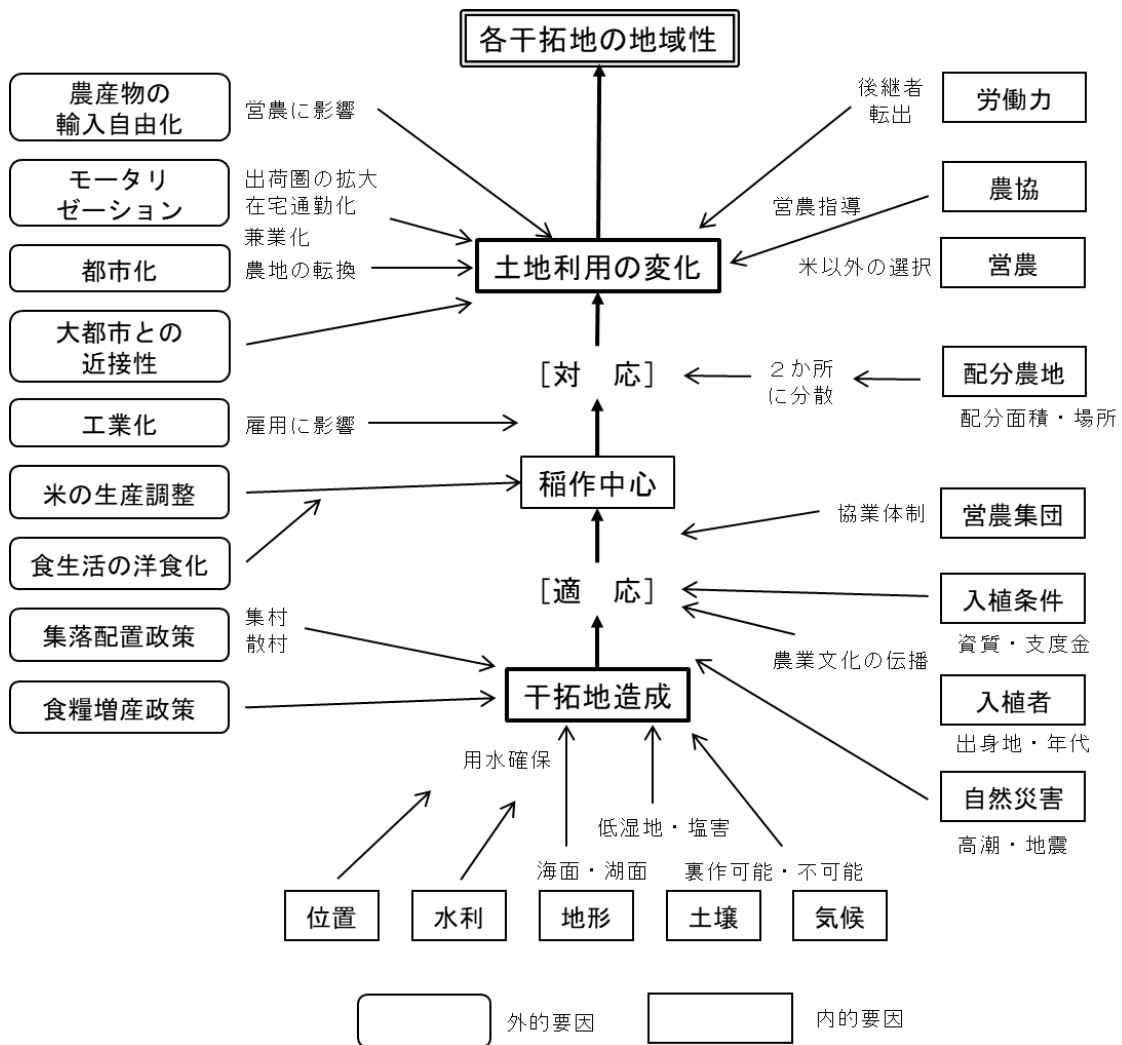
「日本の干拓地」（山野，2006）によれば、干拓地の地域性を構成する諸要因を **Fig.1-2** のように外的要因と内的要因に分けて分析している。これによると、外的要因（社会的条件）としては、戦後の食糧増産政策、集落配置政策、食生活の洋風化、1970年代からの米の生産調整政策、工業化、大都市との近接性、都市化、モータリゼーション、農産物の輸入自由化が挙げられる。一方、内的要因（自然的、人文的条件）としては、位置、水利、地形、土壌、気候、自然災害、入植者の属性、入植条件、営農集団、配分農地、営農、農協、労働力などが挙げられる。これらの要因が、造成

された干拓地の土地利用に影響を与え、稲作を主体とした干拓地が一部は転用され、入植者の離農・転出なども出現しながら土地利用を変化させ、多面的な役割を果たしつつ、それぞれの干拓地の地域性をつくりあげてきている。従って、今後もこれらの干拓造成地の持続的な維持管理が重要であるが、そのための課題を次のように考える。

まず、1970年代以降に完了した干拓地は、時代背景の変化に伴う関係地域の外的、内的要因に対応しつつ経済的、環境保全的、社会・文化的な多面的な役割を果たしてきたが、近年においては、貴重な緑地空間として地域関係者の関心が深まり、地域資源として見直されてきている。

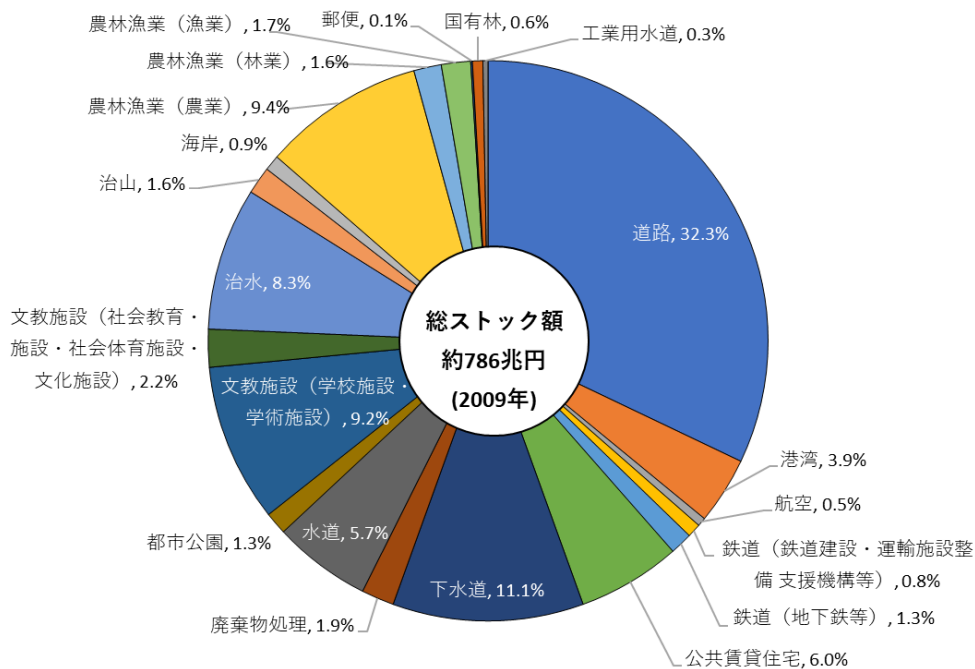
一方、これらの干拓地は、**Table 1-1**にみるように国の経済高度成長期にその多くが実施され、干拓地完成期(1961～1977年)以降約50年を経過している今日、干拓造成地施設等の老朽化が著しく、その補修・更新が課題になりつつある。しかし、我が国の社会資本は、戦後の経済高度成長期以降急激に蓄積され、全体的には**Fig.1-3**にみられるような状況で、干拓事業も農林漁業（農業）に包含されている。このために国は、今後集中的に諸施設等が老朽化する事が予想され、その補修や更新費用が増大することが懸念されている。この対応指針として、国は適切な資産管理を目指した「インフラ長寿命化基本計画」を平成25(2013)年に策定した。具体的には、社会資本を「資産（アセット）」と見なし、予算制約や利用状況などの諸条件を考慮して計画的な行動を図る、新しい視点に立った「マネジメント」として、**Fig.1-4**にみるように、これまでの維持管理が対症療法的であったことに対して、これからは施設のメンテナンスサイクルの構築などを含めて、施設機能保全コストの縮減を図りつつ維持管理手法の合理化を目指す技術体系として「ストックマネジメント」を**Fig.1-5**、**Fig.1-6**に示すように実施することとした。従って、従来の施設管理方式を踏まえて、管理現

況を見直すことが当面の課題と考える。



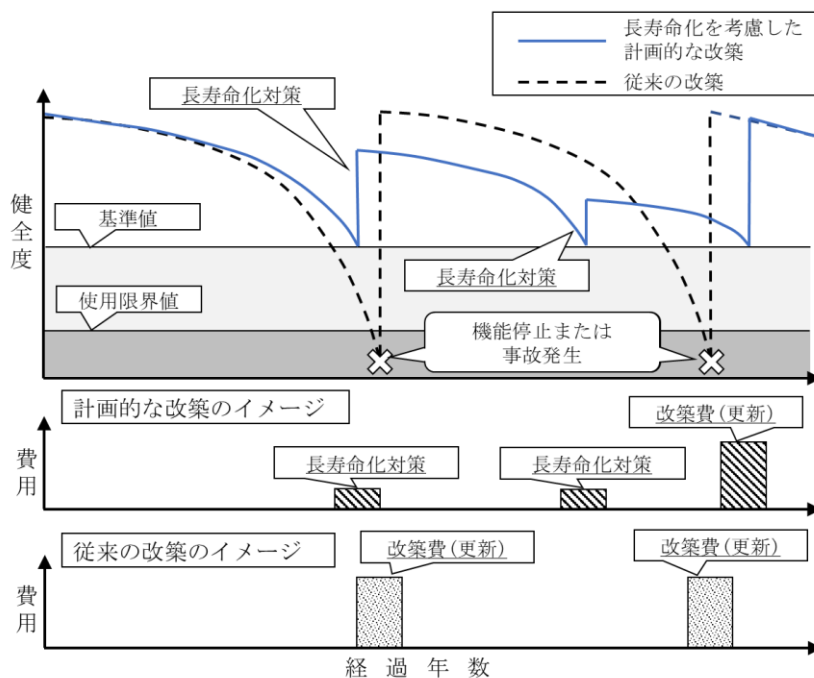
「日本の干拓地」(山野明夫, 2006)を参考に作成

Fig.1-2 干拓地における地域性を構成する諸要因



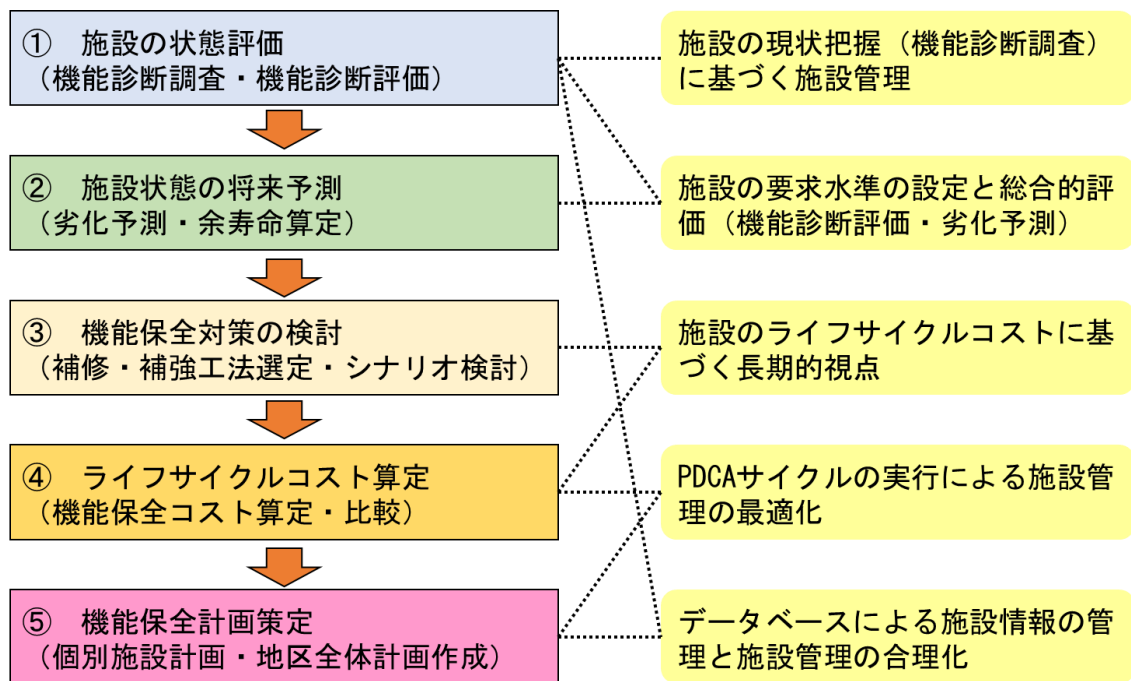
「監理技術者必携—監理技術者講習テキスト」(全国建設研修センター, 2014)を参考に作成

Fig.1-3 社会資本の総ストック額



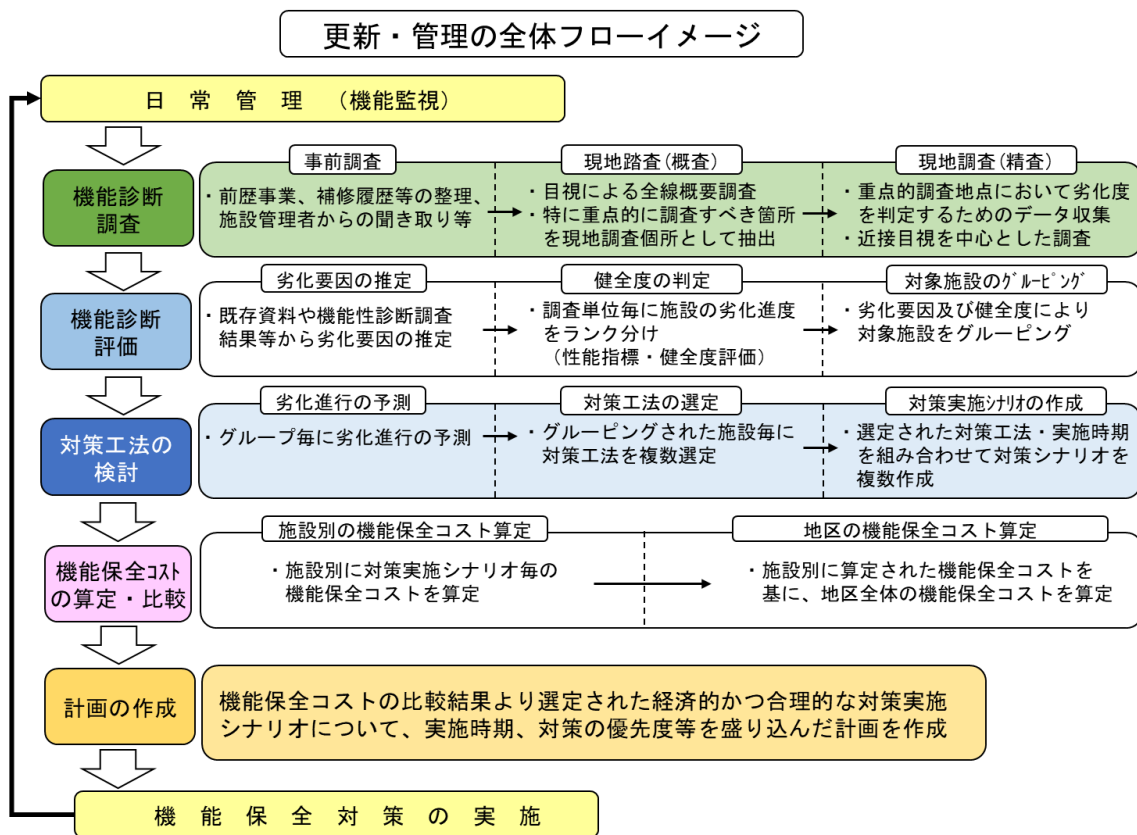
「監理技術者必携—監理技術者講習テキスト」(全国建設研修センター, 2014)を参考に作成

Fig.1-4 施設維持管理の新たな視点



「農業水利施設ストックマネジメントマニュアル」(農林水産省関東農政局, 2007) を参考に作成

Fig.1-5 ストックマネジメントの基本フレームと特徴



「農業水利施設の機能保全の手引き」(農林水産省農村振興局整備部水利整備課施設管理室, 2007) を参考に作成

Fig.1-6 ライフサイクルコストを低減する機能保全計画の策定プロセス

1. 2 既往の研究

1. 2. 1 日本の干拓事業に関する既往の研究

日本の干拓事業の、特に戦後の食糧増産を目的に国の施策として実施した事業内容等については、「開拓・干拓総覧」（農林省農地局開墾建設課，1964）に約 20 年間の実績が取り纏められ、特に干拓事業については平和的国土拡張事業として強調され、その新制度や新技術が記述、紹介されている。また、「農業土木史」（農業土木学会，1979）においては、農業土木事業の展開が、各時期で採られた国の政策と国内外情勢で変化してきた経緯が詳述されるとともに、干拓事業については、八郎潟干拓事業で採択した築堤工法等新しい干拓技術の進展を紹介している。これらを踏まえて吉武ら（1995）は、戦後干拓事業の変遷と実施状況をまとめており、干拓事業の土地改良法に基づく事業展開を詳細に知ることができる。

一方、これらの主な干拓事業の実施成果を、約 40 年にわたる干拓造成地の土地利用や入植農家による営農を通して、干拓地の自然条件に適応し、また人文、社会的条件に対応して、いかなる干拓地をつくり上げてきたかを、地理学的側面から研究した山野（2006）の「日本の干拓地」がある。しかし、ここでは、これら干拓地の持続的維持管理に関する適切な手法については、言及されていない。

1. 2. 2 干拓造成地施設に関する既往の研究

前述のように、国の適切な資産管理を目指した「インフラ長寿命化基本計画」の実施に伴い、近年、農業用施設の維持管理上の課題として開水路、

管水路、ため池等の施設の診断方法及び補修方法に関する報告が多くみられる。しかし、より維持管理の重要度の高い機械・電気機器で構成される施設としてのポンプ場や水門等については、設備の構成、使用環境等により、機器の劣化程度に大きな差異が生じることから報告事例が少ない。その中でポンプ場については、故障の原因調査をもとに、その劣化の特徴から、日常管理上の手法として状態監視保全方式の適用を提案した報告（国枝ら，2014）と、ポンプ場の補修履歴を活用して機能保全コストの予測手法を考案した報告（水間，2015）があるが、防潮水門などのゲート類は、その規模や操作条件ごとに異なることや維持管理期間も比較的長いことなどに起因して、これらの維持管理に関する報告、研究は見当たらない。

1. 3 研究の目的

これまでの研究の背景及び既往の研究から、戦後における我が国の干拓事業は、国営事業として食糧増産を目的に本格的に実施され、減反政策等による造成地利用の転換はあったものの、各地において国土造成効果を活かして地域性をつくり上げながら、現在まで地域農業振興はもとより多面的な役割を果たしてきていることが明らかになった。従ってこれからも、今後の社会的動向等に対応しつつ、地域経済の進展に役立つような既存干拓地の持続的な維持管理を図る必要があると考える。

そのため本研究は、前述の既存干拓地の現状と課題を通して、干拓地が将来的にも地域経済の進展に寄与し、持続的な維持管理を図る方策について考究することを目的とする。具体的には、既存干拓地の代表事例として、1963年に着工し1986年に完了した「国営河北潟干拓土地改良事業」を対象に、事業完成後約30余年にわたる地域開発効果の検証と効果発生過程で育まれた地域性及び構築基幹施設の補修履歴調書を基に管理状況の実態分析を行う。さらに、河北潟以外の特徴的な既存干拓地を対象として調査を行い、河北潟で得られた結果と合わせて、干拓造成地の持続的維持管理の方策について総合的に検討する。

1. 4 本論文の構成

第1章では、戦後における我が国の干拓事業について、その実施状況について既往の研究等から把握すると共に、それら既存干拓造成地の現状と課題について考察し、その課題解決のための方策に関する研究の目的を定めた。

第2章では、既存干拓地の代表事例として、昭和38(1963)年に着工し昭和61(1986)年に完了した「国営河北潟干拓土地改良事業」に関して、これまでの事業効果を検証し、そしてここに育まれた地域性及び更新事業に至る経緯を記し、干拓地の持続的な展開を図るための要因を考察する。

第3章では、河北潟干拓造成施設の管理に関して、その基幹施設となる防潮水門や地区内排水機場について、1985年から受託管理している石川県からこれまでの施設維持に関する補修履歴等を収集の上、その実態を調査分析し、今後の「インフラ長寿命化対策」を講じるための手法等を検討する。

第4章では、第2章及び第3章で検討した国営河北潟干拓土地改良事業の調査研究結果をベースに、主要な既存干拓地に対してアンケート調査を行い、これからの干拓造成地の持続的維持管理を図るための方策等について考察する。

第5章では、本研究のまとめとして各章の要約と共に、干拓事業としての今後の課題を考察する。

<第1章 引用文献>

- 国枝正, 安藤泰久, 水間敬慈, 森充広, 川畑雅彦(2014): 農業用ポンプ設備の機能保全に関する現状と課題, 農業農村工学論文集, No.294, pp.395-401.
- 水間啓慈(2015): 農業用揚排水機場の補修履歴に基づく機能保全コスト予測手法, 農村計画学会誌, No.34, 論文特集号, pp.273-278.
- 長崎県農林部諫早湾干拓課(2021): 諫早湾干拓事業概要, p.7.
- 農業土木学会(1979): 農業土木史, 農業土木学会, p.1746.
- 農林水産省関東農政局(2007): 農業水利施設ストックマネジメントマニュアル, p.101
- 農林水産省農村振興局整備部水利整備課施設管理室(2007): 農業水利施設の機能保全の手引き, 農業土木事業協会, p.273.
- 農林省農地局開墾建設課(1964): 開拓・干拓総覧, 土地改良新聞社, p.792.
- 山野明夫(2006): 日本の干拓地, 農林統計協会, p.227.
- 吉武美孝, 松本伸介, 篠和夫(1995): 戦後干拓事業の変遷について—わが国の戦後干拓事業の実態に関する研究—, 農業土木学会論文集, No.177, pp.383-393.
- 全国建設研修センター(2014): 監理技術者必携—監理技術者講習テキスト—, 全国建設研修センター, p.495.

第2章 国営河北潟干拓土地改良事業の事業効果と地域性

2. 1 国営河北潟干拓土地改良事業の背景と事業概要

ここでは以下、前章を踏まえた戦後の日本の干拓事業の代表事例として、昭和38(1963)年～昭和61(1986)年に実施された国営河北潟干拓土地改良事業について、調査・研究を進める。

河北潟の干拓地開発は、遡って江戸時代初期の延宝元(1673)年の加賀藩主前田綱紀による約3haの新田開発に始まり、以降数次にわたる小規模の干拓が行われた。江戸時代末期の嘉永2(1849)年に地元の豪商・銭屋五兵衛によって、約230haの巨大な新田開発が計画され、実施に移されたが「河北潟投毒疑獄事件」に巻き込まれて頓挫した(山野, 2012)。「河北潟投毒疑獄事件」とは、工事遂行上、軟弱な潟底土の硬化剤として石灰を使用したことによる潟魚類の大量死の発生で、関係漁民が藩主へ訴えたことで五兵衛は捕らえられ、獄死すると共に銭屋一族が破滅した悲話として伝えられている。

以降、明治、大正時代にも民間の地主的干拓が試みられたが、強い漁民の反対と潟周辺地域の排水対策が問題となり実現に至っていなかった。しかし、河北潟は金沢市の郊外でもあり潟の水質の悪化で年々漁獲が振るわなくなり、漁民の中でも農耕地を入手しようとする者もあらわれ、干拓地造成に関心を持つようになっていった。

昭和27(1952)年、国営直轄事業として各地で干拓事業が実施されているなか、金沢農地事務局が河北潟干拓の歴史の延長線上の計画として調査を開始し、課題でもあった潟の漁業に対しても河北潟沿岸漁業協同組合連合

との漁業補償交渉に持ち込んだ。

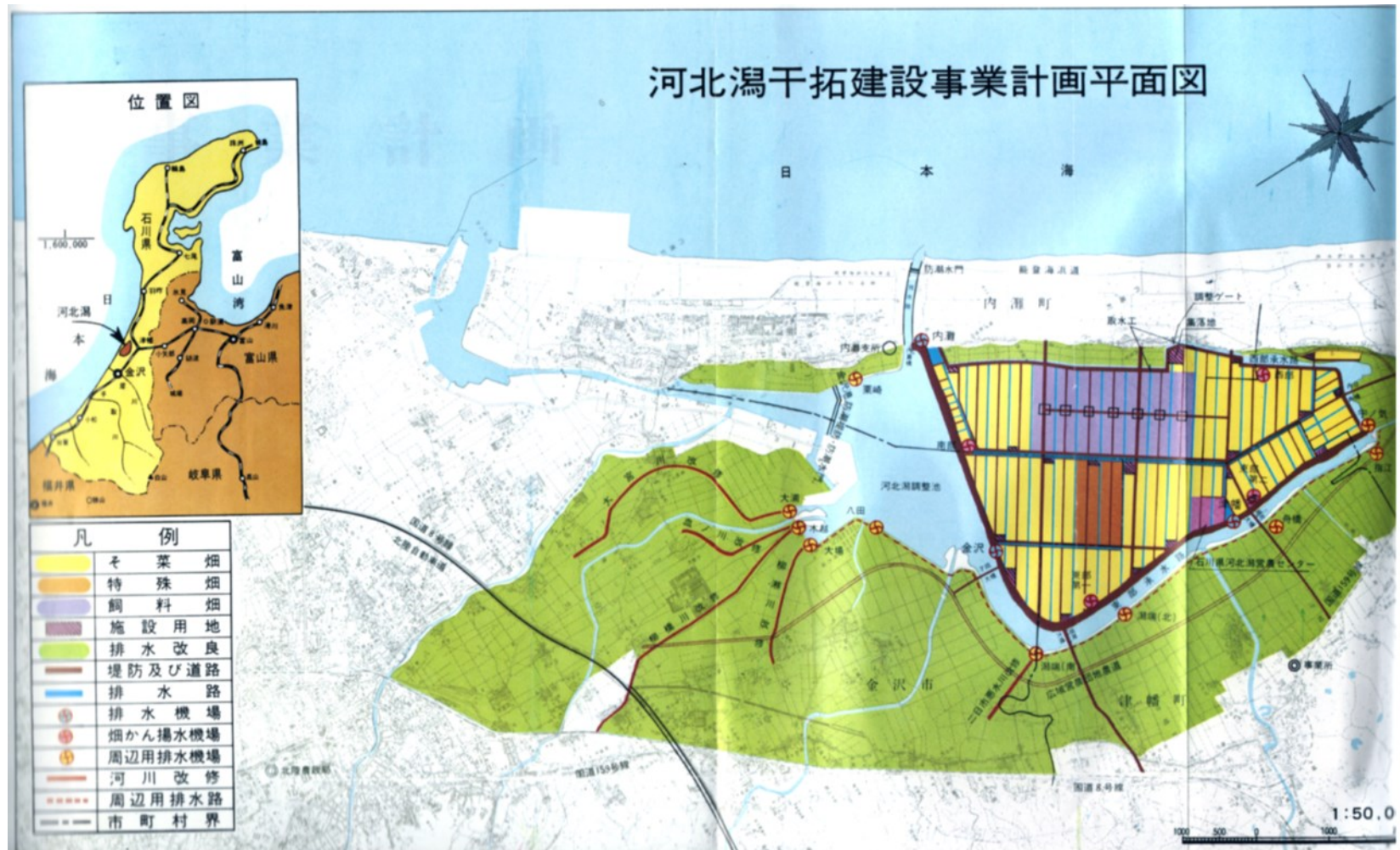
このような背景を経て、昭和 38(1963)年に国営河北潟干拓土地改良事業として事業を着手し、昭和 61(1986)年に完了したが、本事業の特徴としては干拓地造成と共に、課題でもあった潟周辺地域の排水対策をも講じたことにある。すなわち、干拓事業として公有水面河北潟 2,248 ha のうち 1,356 ha（造成農地 1,079 ha）を干拓し、土地改良（排水改良）事業として潟周辺農地 3,275 ha を実施し、干拓地の入植増反と合わせて沿岸農村の農業構造の改善を図ったことにある。

建設事業計画平面図を **Fig.2-1** に示したが、計画の骨子としては、干拓地周辺部に残存水域 817 ha の調整池を設けて洪水調整と干拓及び既耕地の用水源に利用し、潟面積縮小に伴う従前の洪水調整機能の減退に対しては、内灘砂丘に延長 1,670 m、幅員 110 m の放水路を新設して日本海へ放流すると共に、その河口部には防潮水門を設けて海水の流入防止と調整池の排水を行い、淡水化を促進させた。事業の構築施設の概要を **Table 2-1** に示す。干拓地は、正面堤防及び承水路堤防によって締切り、地区内排水は内灘、津幡、金沢、宇ノ気の 4 箇所排水機場で行い、他方、沿岸既耕地に対しては、湖岸に 12 箇所の排水機場の設置と低位部河川改修工事を実施して乾田化を図った。

そして現在、本事業は、後述するように新しく創造された地域資源として、地域住民はもとより県内市民にも関心が深まり、その地域開発効果は大きく、さらに永続的な干拓地の保全、進展が望まれている。このような状況から、本事業は、令和元(2019)年に「国営総合農地防災事業・河北潟周辺地区」として更新事業が着手するに至った。

Table 2-1 国営河北潟干拓土地改良事業の施設概要

事業区分	施設	内 容 等
干拓事業 造成面積 1,356ha 農地面積 1,079ha	放水路	延長 1,670m 計画放水量 704 m ³ /s
	防潮水門	鋼製ローラーゲート 5門
	干拓堤防	緩傾斜堤防 総延長 16,960m
	調整池	潟残存水域 817ha 有効貯水量 6,300,000m ³
	排水機場	内灘、津幡、金沢、宇ノ気の4施設
	揚水機場	南部、西部、東部第1、東部第2の4施設
付帯土地改良事業 (排水) 3,275ha	排水機場 河川改修 (低位部)	指江、舟橋、潟端北、潟端南(2)、大場(2)、 木越、八田、大浦(2)、粟ヶ崎の12施設



資料：「河北潟干拓工事誌」（北陸農政局河北潟干拓建設事業所，1986）

Fig.2-1 河北潟干拓土地改良事業の建設事業計画

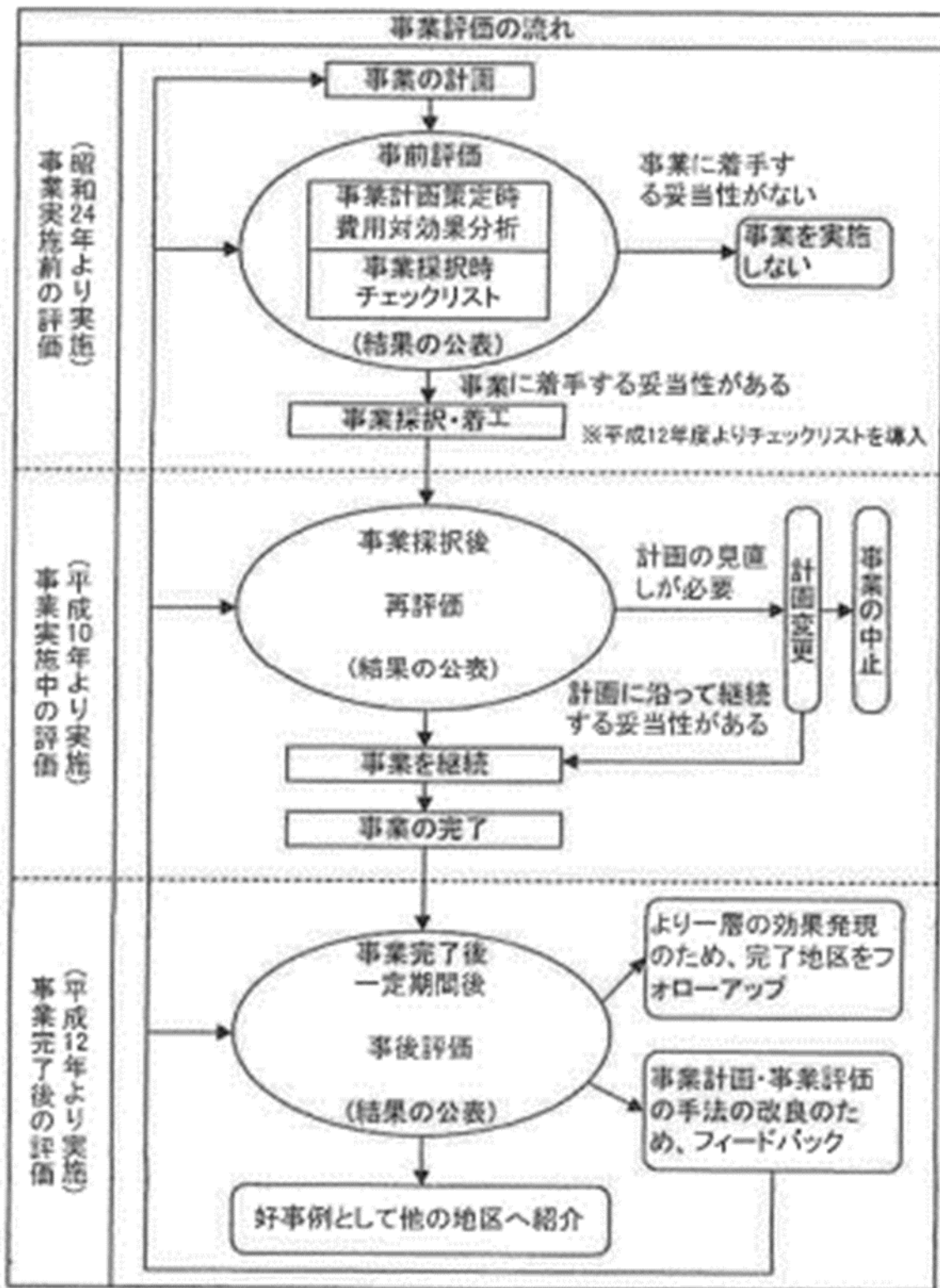
2. 2 国営河北潟干拓土地改良事業の調査及び評価方法

近時、国営土地改良事業においては、平成 14 年 4 月に制定された「行政機関が行う政策の評価に関する法律」に基づき、個々の事業についてその効率性や事業実施過程の透明性の一層の向上を図る観点から、**Fig.2-2** に示すとおり事前、期中、完了後に評価・検証を行うこととしている。しかし、本事業については事後評価がなされていなかった。

また、本干拓地は、令和元（2019）年に更新事業として国営総合農地防災事業・河北潟周辺地区が着手する現状にあった。この更新事業は、平成 30 年 8 月 31 日に農林水産省農村振興局が公表した国営土地改良事業の事前評価が、前歴事業の事業効果を踏まえて更なる本地域の発展を期待した事業として評価された結果である。

本章では、前歴事業完了後の国営河北潟干拓土地改良事業について、事後評価の視点から、本事業の事業効果を調査結果に基づいて検証することを目的とする。具体的には、効果発現のなかで育まれてきた地域特性について考察するとともに、更新事業の事前評価を踏まえた上で将来の河北潟干拓地の地域に根差した活用の在り方について考察する。

これらの調査及び評価に関して、約 30 余年を経た前歴事業完了後の経過を踏まえた事業効果等の発生状況などを、収集した文献や統計資料などに基づいて分析した。さらに、石川県及び河北潟干拓土地改良区、河北潟沿岸土地改良区を訪問し、実際の状況や将来的な課題についてヒアリング調査を行った。



資料：「新たな土地改良の効果算定マニュアル」（農林水産省農村振興局整備部，2007）

Fig.2-2 農林水産省における事業評価

2. 3 河北潟干拓土地改良事業の地域開発効果

2. 3. 1 社会経済情勢の変化

(1) 地域産業の動向

河北潟の背後地は金沢市、津幡町、かほく市、内灘町にわたり、金沢市の経済圏に属している。国営河北潟干拓土地改良事業の事業着手前の昭和35年と事業完了の近い昭和55年の国勢調査を対比して、潟周辺地域産業の変化を **Table 2-2** に示す。ここで事業着手前の農業は、内灘町を除いて専業農家がかなりの比重を占めていたことと、沿岸漁業と河北潟、大野川等の内水面漁業を含む水産業（漁業）については、内灘町が大部分で、ごく一部に宇ノ気町にあったことを知る。しかし、河北潟の干拓により、昭和39年3月、河北潟及び大野川の内水面漁業権は河北潟干拓土地改良事業の補償により消滅した。従って、このことで最も影響を受けたのが内灘町であったと言える。

(2) 地域における総人口の変化

河北潟周辺の、干拓土地改良事業関係地域における事業完成後の総人口及び世帯数の変化を **Table 2-3** に示す。総人口及び総世帯数ともに、その増加は、石川県全体のそれらに比較して特に著しい。これは、干拓造成地の利活用において、新しく創出された貴重な緑空間の魅力ある地域資源として周辺地域住民に解されたことに起因すると思われる。

総人口については、中でも津幡町が金沢市近郊の関係から、5割増しの伸びを示していることが特徴的であり、内灘町も砂丘地帯の都市化の進行とともに約2割の増加をみせている。総世帯数については、時代の背景に

ともない核家族化が進行して、石川県全体でも約 4 割の増加をみているが、金沢市、かほく市、内灘町が約 5 割、特に津幡町は金沢市近郊の関係から約 2 倍と突出して増加している。このような状況から、近年の河北潟干拓地周辺地域の現状を **Fig.2-3** に示したが、特に津幡町、内灘町の市街化の状況が明確に見て取れる。



Fig.2-3 河北潟干拓地の関係地域の現状（2022年）

2. 3. 2 地域農業の動向

(1) 農業粗生産額

国営河北潟干拓土地改良事業で造成された干拓地の本格営農が開始される昭和 61(1986)年以前と近年の関係地域の農業粗生産額を対比した (Table 2-4)。農業粗生産額は、石川県全体が伸びているが、関係地域にあっては特に内灘町は約 9 倍、次いで津幡町にと後述の「干拓地農業」が著しく反映されている。

(2) 経営農地面積、総農家戸数、戸当り経営面積

国営河北潟干拓土地改良事業の実施以前の経営農地面積、総農家戸数、戸当り経営面積に関して実施後のそれらと比較検討して、事業効果を考察した。経営農地面積 (Table 2-5) については、時代背景の影響を受けて石川県全体からして約 3 割減少をみている。関係地域においても市街化等から約 4 割の減少があったが、内灘町にあっては約 8 割の増加がみられ、かつての水産業が農業に転身していったと思われる。

総農家戸数 (Table 2-6) についても、経営農地面積と同様に石川県全体が約 9 割の減少をみせ、関係地域も同じような傾向を示している。戸当り経営面積 (Table 2-7) についてみると、石川県全体が示すように時代の推移とともに農業構造改善事業も進展し、平成 7 年時には約 1.5 ha/戸になっている。関係地域においても同様な値を示している。しかし、内灘町については 4.5 ha/戸と突出している。その原因は、干拓造成地の行政区分を決めたおりに、全体造成面積 1,356 ha の区分を内灘町 485 ha、津幡町 373 ha、金沢市 282 ha、かほく市 216 ha とし、所属区域の農家はその所属区域内農地の配分を受けることにしたことにある。

以上のような状況から、本事業は事業関係地域の農業構造改善に寄与してきた。

Table 2-4 農業粗生産額（生産農業所得統計）

単位：1000 万円

関係市町	昭和 46 年 (1971)	平成 7 年 (1995)	増減率 (%)
金沢市	686	1,028	49.9
津幡町	151	266	76.2
内灘町	22	199	804.5
かほく市	194	296	52.6
計	1,053	1,789	69.9
石川県	4,741	8,453	78.3

資料：「石川農林水産統計年報」（北陸農政局統計部，1995）

Table 2-5 経営耕地面積（作物統計調査（属地））

単位：ha

関係市町村	昭和 40 年 (1965)	平成 7 年 (1995)	増減率 (%)
金沢市	9,528	4,880	△48.8
津幡町	2,907	2,160	△25.7
内灘町	341	619	81.5
かほく市	2,102	1,417	△32.6
計	14,878	9,076	△39.0
石川県	68,600	48,600	△29.2

資料：「石川農林水産統計年報」（北陸農政局統計部，1995）

Table 2-6 総農家戸数（自給的農家も含む）

単位：戸

関係市町	昭和 40 年（1965）	平成 7 年（1995）	増減率（％）
金沢市	47,748	3,972	△91.7
津幡町	14,588	1,464	△90.0
内灘町	5,628	137	△97.6
かほく市	17,758	754	△95.8
計	85,722	6,327	△92.6
石川県	403,304	33,564	△91.7

資料：「石川農林水産統計年報」（北陸農政局統計部，1995）

Table 2-7 戸当たり経営面積

単位：ha / 戸

関係市町	昭和 40 年（1965）	平成 7 年（1995）	増減率（％）
金沢市	0.20	1.23	515.0
津幡町	0.20	1.48	640.0
内灘町	0.06	4.52	7433.3
かほく市	0.12	1.88	1466.7
計	0.17	1.43	741.2
石川県	0.17	1.45	752.9

資料：「石川農林水産統計年報」（北陸農政局統計部，1995）

2. 3. 3 干拓地農業の動向

第1章序論で記述したように、戦後に着手した干拓事業は、昭和44(1969)年の農業政策変換に伴う「新規開田抑制」により、当初の開田計画を開畑に変更することを余儀なくされた。本事業も昭和52(1977)年に、当初計画水田1,211haを畑1,111ha（蔬菜畑811ha、特殊畑67ha、飼料畑233ha）に計画変更した。このため、石川県は昭和54(1977)年に干拓農地への入植増反農家の募集を図ったが、本格営農開始昭和61(1986)年の直前に辞退者が続出したことなどから、配分残農地201.5haを石川県農業開発公社が取得して本格的な営農が開始された。この間の石川県行政当局はじめ関係野菜生産組合などの苦悩と経緯については、「レポート河北潟干拓」（北国新聞社編集局，1985）に詳しい。このような経過を経て約35年、現在の河北潟干拓地農業があるが、ここまで地元としての農業振興を支えてきた関係機関としては、まずは、干拓地内に設置された石川県の河北潟営農センターであり、そして金沢市、かほく市、津幡町、内灘町の各河北潟生産組合及び農業団体との連携である。

近年の本干拓地農業の特徴としては、畜産業による牛乳（生乳）生産が石川県内生産の約5割を占めたこと、特殊畑として指定されたレンコンが「加賀レンコン」として特産地化されていることが挙げられる。また、平成28年には都市近郊の野菜生産販売を目指して、イオンアグリ創造（株）が参入してくるなど注目を浴びている。特に野菜生産は、**Fig.2-4**に示す生産作付面積の経年の推移をみると、市況判断などもあり先の関係機関との連携が重要と思われる。野菜類作付面積の経年推移は、営農当初はキャベツが一番多く、次いでレンコン、ハクサイと続いたが、スイカが登場すると急増していったが、その後は漸減状態になる。レンコンは微増が続き、

現在は作付面積が最も多い。また近年は、コマツナなど軟弱野菜類が増加傾向にある。このように、市況判断や産地農産物のブランド化等の経緯をへた今日の干拓地農業の生産状況を、**Fig.2-5** 及び **Table 2-8** (2010 年)、**Table 2-9** (2019 年) に示したが、その作物生産額は 2010 年に約 20 億円、2019 年に約 27 億円と順調な伸びを示していると言える。

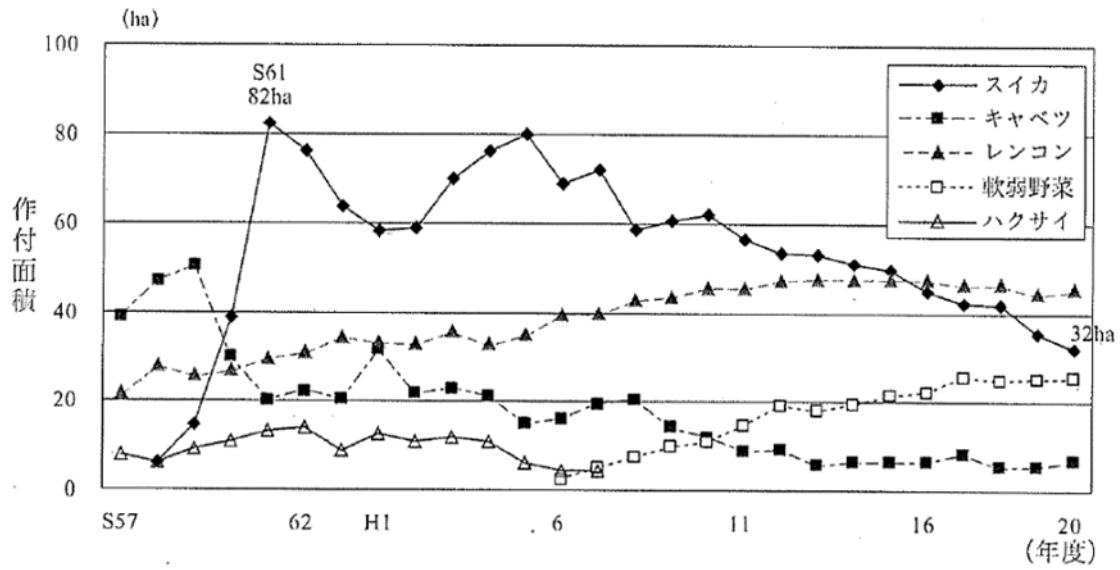


Fig. 2-4 河北潟干拓地における主要野菜作付面積の推移（山野，2012）



出典：「自然環境と調和する河北潟干拓地」（河北潟水土里ネットかんたく（河北潟干拓土地改良区），2018）

Fig.2-5 河北潟干拓地農業

Table 2-8 河北瀉干拓地農産物の生産状況(2010年)

		2010年 度				
		作付面積 (ha)	10a 収量 (kg)	生産量 (t)	単価 (円)	生産額 (千円)
穀 類	大 麦	357.3	203.2	726	36.5	26,519
	うち収穫面積	302.4	240.1			
	小 麦	61.6	55.0	34	48.0	1,626
	うち収穫面積	57.1	59.3			
	大 豆	362.9	91.5	332	145.9	48,461
	うち収穫面積	330.0	100.6			
	水 稻	144.8	499.0	723	117	84,936
	うち加工米	114.2	499.7	571	100	57,066
	その他穀類	—	—	—	—	—
	穀 類 計	926.6	—	1,815	—	161,542
野 菜	ス イ カ	28.0	3,000	840	125	105,000
	キャベツ	7.0	1,500	105	117	12,285
	ダイコン	2.9	5,000	145	80	11,600
	レンコン	48.1	920	443	541	239,403
	メ ロ ン	0.4	1,050	4	335	1,407
	サツマイモ	8.5	1,500	128	296	37,740
	コマツナ	26.4	1,049	277	375	103,585
	ト マ ト	1.2	4,000	48	225	10,800
	その他野菜	23.8	1,608	383	106	40,567
	野 菜 計	146.3	—	2,372	—	562,387
果 樹	ナ シ	10.5	1,783	164	352	57,740
	うち結果樹	9.2				
	ブ ド ウ	7.1	782	43	771	33,160
	うち結果樹	5.5				
	その他果樹	11.7	600	33	303	9,999
	うち結果樹	5.5				
	果 樹 計	29.3	240			100,899
うち結果樹	20.2					
花 き	2.8	9,000	252	56	14,112	
その他作物	15.9	—	—	—	—	
畑作物計	1,120.9	—	—	—	838,940	
酪 農	乳用牛(頭)	1,501	8,654	10,445	109.9	1,148,000
	うち経産牛(頭)	1,173				
	肉用牛(頭)	75	—	—	145	33,212
	うち販売頭数	229				
	飼料作物	202.5	5,657	11,455	—	—
畜産計	—	—	—	—	1,181,212	
総 計	頭 数 (頭)	1,576	—	—	—	2,020,152
	作付面積 (ha)	1,323.4	—	—	—	

*花きの「10a 収量」の単位は (本・球・鉢)、「生産量」については (千本・千球・千鉢) である。
(「河北瀉干拓地の概要」2011年4月による)

出典：「石川県河北瀉干拓地における営農展開の一考察」(山野, 2012)

Table 2-9 河北瀉干拓地農産物の生産状況(2019年)

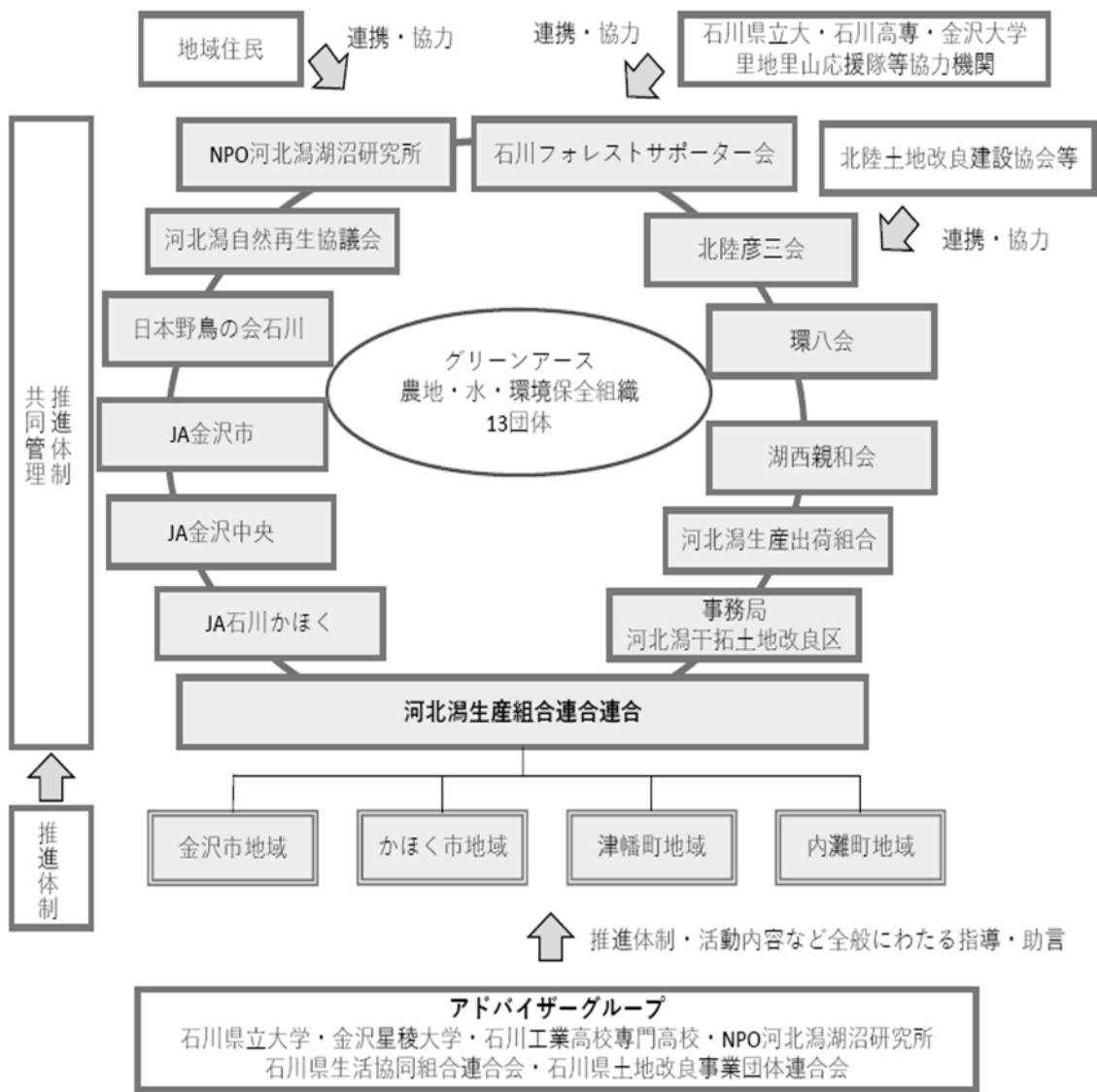
		作付面積 (ha)	10a 収量 (kg)	生産量 (t)	単価 (円)	生産額 (千円)
穀類	大麦	195.7	164.0	320	126	40320
	小麦	35.5	89.2	32	180	5706
	大豆	254.6	71.5	182	346	62972
	水稲	189.8	527.3	1001	203	203203
	うち加工米	41.4	451.6	187	167	31229
	その他穀類	1.8	60.0	1.1	700	756
	穀類計	677.4	-	1549	-	318595
野菜	スイカ	24.1	3028	730	95	69326
	キャベツ	10.6	1603	170	86	14613
	ダイコン	4.3	1815	78	73	5697
	レンコン	66.1	1350	892	565	504178
	エダマメ	1.2	833	10	884	8840
	サツマイモ	7.5	2187	164	269	44123
	コマツナ	32.1	1397	448	298	133634
	トマト	1.2	2800	34	237	7963
	その他野菜	69.6	1263	879	192	168777
	野菜計	216.7	-	3405	-	957151
果樹	ナシ	9.2	1663	153	483	73957
	ブドウ	6.2	494	31	799	24464
	その他果樹	7.2	785	57	255	14409
	果樹計	22.6	-	240	-	112830
花き	0.8	10914	83	95	7880	
その他作物	27.6	-	-	-	-	
畑作物計	945.1	-	-	-	1396456	
酪農	乳用牛(頭)	1371	8042	9771	122	1197152
	うち成牛	1214				
	肉用牛(頭)	83	-	-	-	77495
	飼料作物	318.6	5352	17057	-	-
	畜産計	-	-	-	-	1274647
総計	頭数(頭)	1454	-	-	-	2671103
	作付面積	1263.7	-	-	-	

*「花き」の「10a 収量」の単位は(本・球・鉢)、「生産量」は(千本・千球・千鉢)
 資料:「河北瀉干拓地農産物の生産状況」(石川県県央農林総合事務所津幡農林事務所, 2021)

2. 3. 4 景観・自然環境保全活動

河北潟干拓地は、金沢市、かほく市、津幡町、内灘町の2市2町にまたがる広大な畑作と酪農を営む農業地帯であるが、近年、特に干拓地周辺地域においては、住宅団地や大型ショッピングセンター等の開発により著しく都市化が進展している状況にあった。このことから河北潟の水質や豊かな生態系保全等の観点から、様々な課題が発生しつつあった。このため平成20(2008)年に石川県及び関係地域市町は、干拓地の緑あふれる広大な農村景観が存在するなかで、今後の河北潟干拓地の有効活用や、知名度向上への推進を図りながら、人にも環境にも優しい景観づくりを追求することが重要と考え、広域的な自然環境保全活動の円滑化や、周辺地域とのつながりをより一層進めるために、広く専門家等で構成するアドバイザー・グループを設置した。

このアドバイザー・グループの提言等をもとに、平成24(2014)年に多面的機能支払交付金活用の推進体制として **Fig.2-6** に示す「グリーン・アース農地・水・環境保全組織」が、干拓地に関する13団体が結集して発足した。この組織の年間活動について、令和2(2020)年度の活動実績を **Fig.2-7** に、その活動状況を **Fig.2-8** に示した。この「グリーン・アース農地・水・環境保全組織」の毎年の企画活動が、関係農家や周辺地域住民、そして学校教育関係機関や行政機関との連携のなかで、河北潟干拓地の毎年のイベントとして実施されている。このことが、河北潟干拓地を本周辺地域の新しく創造された「地域資源」として、関係地域市民にも関心を深めさせている。



資料：「多面的機能支払交付金推進体制概要」（河北潟干拓土地改良区，2020）

Fig. 2-6 「グリーン・アース農地・水・環境保全組織」構成図

地域資源の基礎的な保全活動・施設の軽微な補修

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	主な分担
農用地		地区責任者会議	施設点検 ・診断、遊休農地点検(23地区)		初期補修								農業者他
	草刈						17~ 緑肥等 景観対策(ヘアリーベッチ)						農業者
	防風林 除草除伐					防風林 除草除伐	防風林 一斉除草						農業者、参加 団体、周辺住 民
水路 (排水路)		地区責任者会議	施設点検 ・診断、遊休農地点検(23地区)		初期補修								農業者他
	泥上げ・藻類除去												農業者他
	草刈(法面)												農業者、参加 団体
水路 (ハイライン)		地区責任者会議	施設点検 ・診断、遊休農地点検(23地区)		初期補修								農業者
	初期補修												農業者他
	草刈(バルブ 周辺)												農業者
農道		地区責任者会議	施設点検 ・診断、遊休農地点検(23地区)										農業者
			砂利道 凹部補充										農業者他
	草刈(路肩)												農業者、参加 団体

農村環境保全活動

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	主な分担
生態系保全												24 計画概定 アドバイザ	参画団体、アド バイザグループ
								生物調査・外来種生息調査				12/1~2/28 ハトロール 計画策定 26 セイタカアワ ダテソウ除去	参画団体、参加 団体 10 コウノトリ 巣設置
水質保全												24 計画概定 アドバイザ	参画団体、周 辺住民、アドバ イザグループ
												6 土砂流出 防止林帯整備	農業者、参加 団体、周辺住 民
景観形成・ 生活環境保全												24 計画概定 アドバイザ	参画団体、参 画団体、周辺住 民、アドバイザ グループ
												13 防風林 景観木補植	農業者、参加 団体、周辺住 民
	19 河北潟 グリーン作戦		25 クムランローバー園・ひまわり村設置	29								9 一斉清掃	農業者、参加 団体、周辺住 民
		25,7/12 スポットガーデン 花苗定植											農業者、参加 団体、周辺住 民

随時：広報活動、啓発活動、地域住民等との交流活動、学校教育等との連携、行政機関との連携

資料：「多面的機能支払交付金推進体制概要」（河北潟干拓土地改良区，2020）

Fig. 2-7 「グリーン・アース農地・水・環境保全組織」の令和2年度共同
作業計画・年度活動実績



資料：「多面的機能支払交付金推進体制概要」（河北潟干拓土地改良区，2020）

Fig.2-8 「グリーン・アース農地・水・環境保全組織」の活動状況

2. 4 国営河北潟干拓土地改良事業の更新事業

2. 4. 1 更新事業の必要性と目的及び事業推進体制

河北潟干拓地の営農は、前述のように飼料作物の栽培による酪農経営やレンコン・コマツナ等の野菜類が生産されているなかで、近年は更に加賀れんこんなどのブランド化に努めて産地高収益力向上に取り組んでいるところである。また、干拓地は新しく創造された地域資源として、前述の「グリーン・アース農地・水・環境保全組織」活動が発足するなど、地域住民はもとより県内の一般市民にも関心が深まっており、さらに永続的な干拓地の保全、進展が望まれるところである。しかし、国営河北潟干拓土地改良事業（昭和 38 年度～昭和 60 年度）等で造成された本地区の基幹的な農業水利施設は、現状においては、排水機場等は地盤沈下や都市化の進展に伴う流出形態の変化により排水能力が不足し、湛水被害が生じている。また、防潮水門は大規模地震により破損した場合、農業水源及び排水機能を喪失するとともに、地域に甚大な被害をおよぼすおそれがある。

このために、河北潟干拓地運営管理に係る諸機関は、機能が低下している排水機場等の改修、防潮水門の耐震化を図ることにより、農作物及び農用地等の被害を防止して、農業生産の維持及び農業経営の安定を図り、もって国土保全に資することを目的に国営事業による更新事業を検討、実施することとした。平成 26(2014)年、この実現のために石川県、金沢市、かほく市、津幡町、内灘町及び河北潟沿岸土地改良区、河北潟干拓土地改良区は「河北潟地区国営土地改良事業推進協議会」を設置し、北陸農政局へ提示した。これを受けた農林水産省農村振興局は、「公共事業の事業評価書（国営土地改良事業等の事前評価）」を平成 30(2018)年 8 月 31 日に公表

し、本地区が国営総合農地防災事業としてその事業の必要性、効率性、有効性等が認められると共に、土地改良法令等や事業実施要綱等で定められている地区採択の必須条件を満たしているとされた。このような経過から、更新事業として「国営総合農地防災事業・河北潟周辺地区」が令和元(2019)年に着手するに至った。

2. 4. 2 国営総合農地防災事業「河北潟周辺地区」の概要

本事業の実施内容については、前歴事業となる国営干拓土地改良事業の諸施設などの改修を基本に、北陸農政局事前評価技術検討会において現地調査を踏まえて審議された。技術検討会の審議の観点としては、前歴事業の管理運営に関わった課題及び更新施設の適切な維持管理に適応できる事業内容の検討にある。従って、技術検討会委員は、前歴事業を熟知したメンバーで構成され、技術検討会の審議結果として、本事業の概要は **Table 2-10** のようになり各施設の改修内容は次のようになった。

- (1) 防潮水門：①現防潮水門の周辺地盤は、地震発生時に液状化が発生することが確認されたので、耐震対策を実施する。②現位置での改修案と上流に移設する新設案を比較し、経済的な新設案を採用。仮設工において老人ホーム、橋梁等の施設に影響を与えない位置（既設水門から 270 m 上流）を選定。③通水断面を確保するため幅 10 m 拡幅。また、現水門を 2 段式ゲートに構造を変更し、水門操作による洪水時の先行排水など共に、調整池の水循環を促進させ水質改善にも寄与させる。
- (2) 排水機場：近年の前歴事業の管理運営時に関わった大きな課題は、集中豪雨による湛水被害であった。これは河北潟干拓周辺地域における都

市化の進展等による流出形態の変化及び地盤沈下等による排水機場の機能低下に起因するものであった。従って、既設の干拓地及び沿岸部の各排水機場の排水量の増強を含めて、施設位置、構造等の改築工事を実施する。①干拓地内：内灘・計画排水量 25.6 m³/s (7.96 m³/s 増)、津幡・計画排水量 15.8 m³/s (5.40 m³/s 増)、金沢・計画排水量 5.2 m³/s (2.40 m³/s 増)、②沿岸部：宇ノ気・計画排水量 5.2 m³/s (2.60 m³/s 増)、潟端北・計画排水量 3.2 m³/s (2.45 m³/s 増)、潟端南・計画排水量 9.7 m³/s (6.90 m³/s 増)、八田・計画排水量 3.8 m³/s (3.49 m³/s 増)、木越・計画排水量 3.50 m³/s (0.01 m³/s 増)、大浦・計画排水量 7.9 m³/s (2.40 m³/s 増)。

(3) 幹線排水路、水管理施設：上記の改修に伴う改修工事を実施する。

Table 2-10 国営総合農地防災事業「河北潟周辺地区」の事業概要

関係市町	石川県 金沢市・かほく市・ 河北郡津幡町・内灘町 (2市2町)
受益面積	3,145ha(平成30年4月1日時点) 水田：1,948ha 普通畑：977ha 牧草畑：220ha
総事業費	390億円 (負担割合：国2/3、県30%、市町3.4%)
事業工期	平成31年度～平成43年度
主要工事	防潮水門 (改修) 1箇所 排水機場 (改修) 9箇所 (干拓地) 内灘、金沢、津幡、宇ノ気 (沿岸) 大浦、木越、八田、潟端南、潟端北 ※ 幹線排水路 (改修) 3.2 Km 水管理施設 (改修) 1式
予定管理者	防潮水門：石川県 排水機場(干拓地)：石川県 沿岸排水機場：河北潟沿岸土地改良区 (宇ノ気排水機場は石川県)

※ 国営の事業要件を満たさない粟ヶ崎、大場、舟橋、指江の4排水機場については、関連事業として県営事業として改修予定

資料：「国営総合農地防災事業・河北潟周辺地区」(北陸農政局, 2018)

2. 4. 3 事業の効率性

事業の採択要件としては、総費用総便益比が 1.0 を上回ることが必要であるが、本事業については、**Table 2-11** に示したように総費用総便益比が 4.47 を示し、良好な事業といえる。以下、本事業の効率性を判定するための算定基礎を示す。

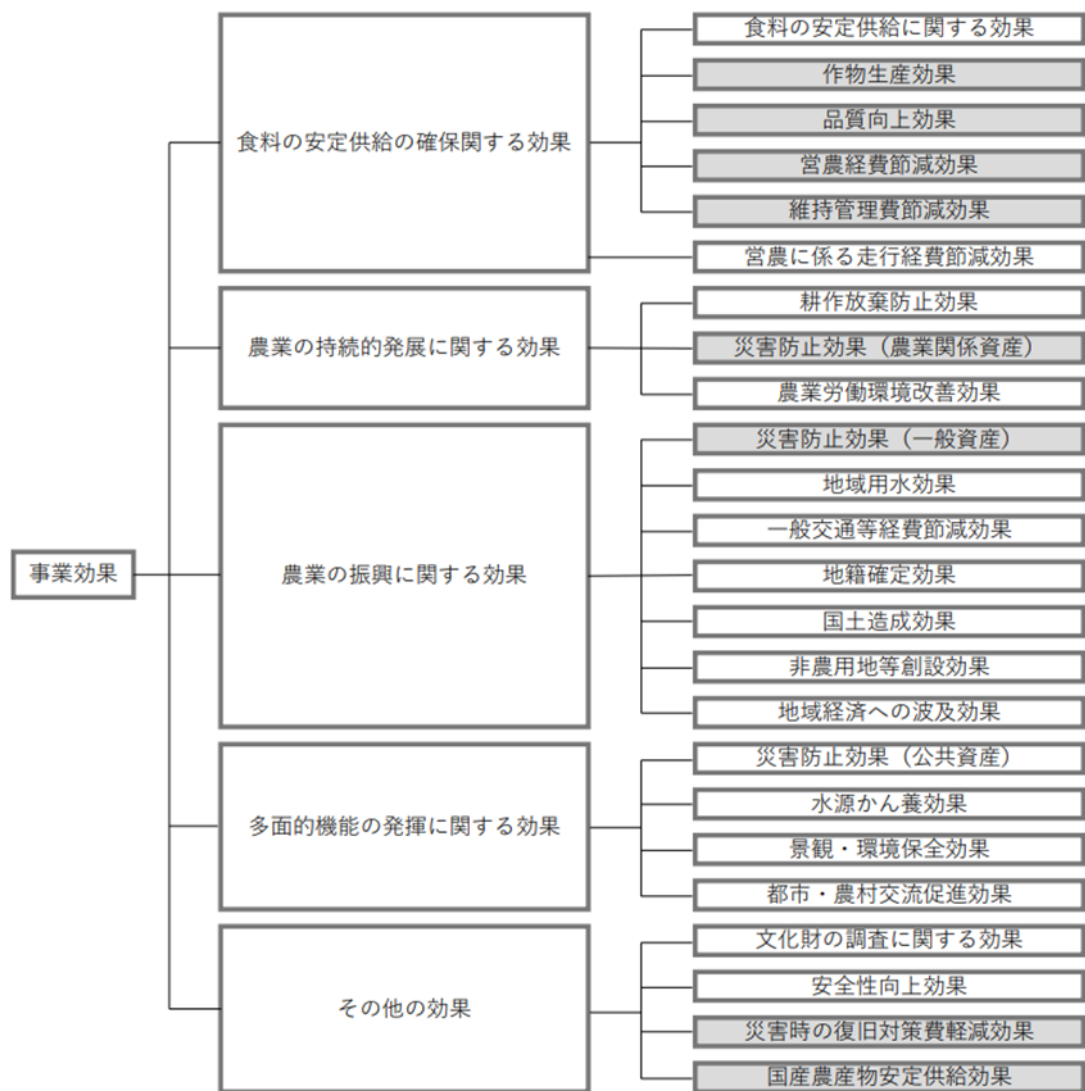
総費用は、本事業の評価期間平成 31 年から平成 83 年までに実施及び予測される投下費用で、「[改訂版] 新たな土地改良の効果算定マニュアル」(平成 27 年 9 月)における再建設費の算定手法の検討に基づき算定した。なお、評価基準年度は平成 30 年度である。

総便益額については、先ずマニュアルに示されている農業農村基本法の 4 つの理念に則して整理された効果項目に基づき、「国営総合農地防災事業」として本地区での発現が見込まれる効果項目を **Fig.2-9** に示した。そして、この基礎になる年効果額(便益額)については、事業を実施しなかった場合と比較して各々算定し、その内容を年総効果額の総括として **Table 2-12** に示した。これらを基に、上記マニュアルの算定手法により総便益額を算出したものである。

Table 2-11 総費用総便益比の算定

総費用(現在価値)	① = ② + ③	54,533 百万円	
当該事業による費用	②	26,609 百万円	当該事業費 39,000 百万円
その他費用	③	27,924 百万円	
評価期間 (当該事業の工事 期間 + 40 年)	④	53 年	工事期間 平成 31 ~ 43 年度
総便益額 (現在価値)	⑤	243,986 百万円	
総費用総便益比	⑥ = ⑤ ÷ ①	4.47	

資料：「公共事業の事業評価書（国営土地改良事業等の事前評価）」（農林水産省，2018）



資料：「新たな土地改良の効果算定マニュアル」（農林水産省農村振興局整備部，2007）

Fig.2-9 国営総合農地防災事業「河北潟周辺地区」の事業効果算定項目（網かけの項目）

Table 2-12 年総効果額の総括

(単位：千円)

効果項目	区分	年総効果 (便益)額	効果の要因
食料の安定供給の確保に関する効果			
作物生産効果		1,070,168	用排水施設の整備を実施した場合と実施しなかった場合での作物生産量が増減する効果
品質向上効果		172,973	用排水施設の整備を実施した場合と実施しなかった場合での生産物の価格が維持、向上する効果
営農経費節減効果		△22,172	用排水施設の整備を実施した場合と実施しなかった場合での営農経費が増減する効果
維持管理費節減効果		△232,282	用排水施設の整備を実施した場合と実施しなかった場合での施設の維持管理費が増減する効果
農業の持続的発展に関する効果			
災害防止効果（農業関係資産）		193,923	排水施設の整備を実施した場合と実施しなかった場合での災害による農業関係資産に係る被害額が軽減する効果
農村の振興に関する効果			
災害防止効果（一般資産）		10,021,830	排水施設の整備を実施した場合と実施しなかった場合での災害による一般資産に係る被害額が軽減する効果
その他の効果			
災害時の復旧対策費軽減効果		31,020	耐震整備を実施した場合と実施しなかった場合での大規模地震の発生に伴う復旧対策費が軽減する効果
国産農産物安定供給効果		140,894	用排水施設の整備により農業生産性の向上や営農条件等の改善が図られ、国産農産物の安定供給に寄与する効果
合計		11,376,354	

資料：「公共事業の事業評価書（国営土地改良事業等の事前評価）」（農林水産省，2018）

2. 5 河北潟干拓地の地域性

河北潟干拓地は、前述のように国営河北潟干拓土地改良事業の実施中の昭和 52(1977)年に当初の開田計画が、開畑に変更された。当初計画では、1,211 ha 農地に 105 戸の農家が入植し、大規模農家が出現するほか、周辺地域の既存農家が増反入植として干拓地の水田を配分されることになっていた。このために、河北潟周辺地域の金沢市、かほく市、津幡町、内灘町は、各々の河北潟生産組合をつくり共に、長期間の準備を整えてきていた。

このような地元情勢下での計画変更は、関係市町にとって、先ずは不慣れな畑作営農の上に透水性の悪い粘質土の排水の悪さがあり、そして予定していた入植増反者の辞退が続出したことなどで混乱をきたした。石川県は、河北潟干拓農地の配分応募を上のような状況下で昭和 54(1979)年に開始し、昭和 61(1986)年まで 8 次にわたって計画配分をしたが、最終的には入植予定農地の売れ残り残地 201.5 ha を石川県農業開発公社が国から配分を受けて、干拓農地の配分作業を終えた。そして、その一画 55 ha に河北潟営農センターをおいて畑作営農に関する研究・指導機関を設置し、周辺地域の各河北潟生産組合に対する課題解決にも心を尽くした。このような経緯を経た結果として、現在の河北潟干拓地農業の進展につながるが、ここには石川県はじめ関係 4 市町の関係者らの心底に、河北潟農業開発の歴史が藩政時代の豪商・銭屋五兵衛にまで遡る想いを持っていたことを感じさせる。

また石川県は、昭和 61(1986)年に干拓地の本格営農が各関係 4 市町の河北潟生産組合の結集した協議会の基に開始され、干拓地農業の宣伝活動としての「酪農祭り」(昭和 63 年)や「ふれあい河北潟農業まつり」(平成 2

年)の開催を支援すると共に、この活動を踏まえて平成7年には、干拓地内に「ひまわり村」を設置してその名誉村長に知事が就任し、河北潟周辺地域の住民増加を積極的に活用して、干拓地農業に関心をもたせるための方策を実施していった。こうした関係諸機関の連携した努力が、平成24年には地域関係諸団体が結集した「グリーン・アース農地・水・環境保全組織」を発足させ、河北潟干拓地を一般市民にも、新しく「創造された地域資源」として魅力的な場所となっていた。

そしてまた、現在、更新事業として「国営総合農地防災事業・河北潟周辺地区」が実施されているが、これは、前歴事業となる河北潟干拓地の約30余年を経過した地域開発効果をベースに、さらに将来にわたって進展させて地域貢献に役立たせることを意味する。すなわち、先ずは前歴事業の管理運営時に関わった集中豪雨による湛水被害の除去及び干拓地周辺地域の都市化の進展等による流出形態の変化に対する対応策等で、老朽化した諸施設の改修工事が主体となるが、本工事の効用は将来にわたって干拓地域農業の生産性及び品質向上と共に、災害防止効果が大きく期待されているからである。

これらのことから、戦後各地で実施された干拓事業造成地の利活用に関して、各々の有するその地域性を考察してみると、国営河北潟干拓土地改良事業による河北潟干拓地の地域性としては、石川県及び関係4市町が一体となって、史実を踏まえた一貫した考え方のもとに、積極的に時代背景の変化にも対応し行動してきていることに特徴づけられると考える。

<第2章 引用文献>

- 北国新聞社編集局(1985)：レポート河北潟干拓．北国新聞社，p.247.
- 北陸農政局(2018)：国営総合農地防災事業・河北潟周辺地区，p.5.
- 北陸農政局河北潟干拓建設事業所(1986)：河北潟干拓工事誌，p.316.
- 北陸農政局統計部(1995)：石川農林水産統計年報，石川農林統計協会.
- 石川県県央農林総合事務所津幡農林事務所(2021)：河北潟干拓地農産物の生産状況.
- 河北潟水土里ネットかんたく（河北潟干拓土地改良区）（2018）：自然環境と調和する河北潟干拓地，p.23.
- 河北潟干拓土地改良区(2020)：多面的機能支払交付金推進体制概要，p.8.
- 水土里ネットかほくがた（河北潟沿岸土地改良区）（2015）：かほくがた，p.8.
- 農林水産省(2018)：公共事業の事業評価書（国営土地改良事業等の事前評価）p.42.
- 農林水産省農村振興局整備部(2007)：新たな土地改良の効果算定マニュアル，大成出版社，p.815.
- 総務省統計局(1986)：昭和60年国勢調査結果.
- 総務省統計局(2016)：平成27年国勢調査結果.
- 山野明夫(2012)：石川県河北潟干拓地における営農展開の一考察，愛知学院大学教養部紀要第59巻第3・4合併号，p.63.

第3章 国営河北潟干拓土地改良事業施設の維持管理の実態分析

3. 1 河北潟干拓土地改良事業の施設管理の現況

国営河北潟干拓土地改良事業で造成された諸施設の現在の管理主体を、**Table 3-1** に示す。これら諸施設は、国の土地改良財産として土地改良法、河川法に基づいて、維持管理主体が決められている。従って、干拓造成地施設については、防潮水門及び地区内排水機場を石川県農林水産部が、放水路及び干拓堤防は石川県土木部が管理主体となり、干拓地区内利用の揚水施設については、河北潟干拓土地改良区が、潟周辺地区の揚排水施設については河北潟沿岸土地改良区が、それぞれ分担して管理事業を実施している。

Table 3-1 河北潟干拓事業施設の管理状況

管理所管事務所	施設名	備考
石川県県央農林総合事務所・ 河北潟基幹施設管理	<ul style="list-style-type: none"> ・河北潟放水路防潮水門 ・干拓地内排水機場 <ul style="list-style-type: none"> ①内灘排水機場 ②津幡水機場 ③金沢排水機場 ④宇ノ気排水機場 ・幹線排水路 	土地改良法第 94 条の 6
石川県河川課	<ul style="list-style-type: none"> ・河北潟放水路 ・河北潟干拓堤防 	河川法第 10 条
河北潟干拓土地改良区	<ul style="list-style-type: none"> ・干拓地区内揚水機場 <ul style="list-style-type: none"> ①東部第 1, 2 揚水機場 ②西部揚水機場 ③南部揚水機場 	土地改良法第 94 条の 6
河北潟沿岸土地改良区	<ul style="list-style-type: none"> ・河北潟沿岸排水機場 23 ・河北潟沿岸揚水機場 1 	土地改良方法第 94 条の 6 付帯事業完了時 12 排水機 場

3. 2 研究対象施設の調査及び分析方法

干拓造成地の基幹的施設となる防潮水門、地区内の内灘排水機場、津幡排水機場、金沢排水機場、宇ノ気排水機場は、主として機械及び電気設備で構成された施設である。

防潮水門は、放水路を締め切る主門扉 5 門からなり、その構造は洪水吐 4 門（径間 21.5 m, 扉高 5.3 m）、舟通し 1 門（径間 14 m, 扉高 5.3 m）で、ゲート形式は両面三方水密一段式鋼製ボックスローラーゲート、巻上方式はワイヤーロープ片端巻取式となっている。

地区内各排水機場のポンプ設備規模については、内灘排水機場は、洪水時排水用として縦軸（立軸）斜流 1,500 mm ポンプ（電動機）2 台、縦軸斜流 1,500 mm ポンプ（ディーゼル）1 台、常時排水用として縦軸斜流 800 mm ポンプ（電動機）2 台の計 5 台が設置されている。津幡排水機場は、洪水時排水用として縦軸斜流 1,500 mm ポンプ（ディーゼル）2 台が据えられている。金沢及び宇ノ気排水機場は、常時排水用として横軸斜流 800 mm ポンプ（電動機）2 台が設置されている。各排水機場は吸水位により自動運転されるが、降雨量と地区内幹線水路水位の情報に基づく運転を行うための集中監視制御施設は、津幡排水機場に設けてある。

これらの諸施設は、前述の管理主体が国営事業から引き継がれ、以降の維持管理を受託している。従って、防潮水門は昭和 56 年（1981 年）、地区内各排水機場については昭和 60 年（1985 年）から石川県の管理事業が開始された。それらの日常の管理保全方式としては、従来一般に行われている使用時間を根拠に部品交換等を行う時間計画保全方式が採られてきた。

本研究に当たっては、先ず各施設の管理開始以降現在までのメンテナンス補修履歴調書を現管理事務所から収集した。そしてこれらの調書をもと

に、各施設における施設の機能を保全するために要した全ての整備費（以下、機能保全コスト）について、過年度の経年支出額とその整備内容について分析した。その方法としては、機能保全コストの用途を明確にするために、水門、ポンプや原動機類の機械設備に係る経費を機械系整備費、制御装置や受配電類の電気設備に係る経費を電気系整備費、建屋や樋管設備に係る経費を土建系整備費として区分し、各施設の整備費の差異について考察した。

なお、経年的な物価変動を考慮して調書に基づく過年度支出額を補正するために、支出済費用換算係数（平成 30 年 3 月 28 日付農村振興局通達）により、平成 30 年度（2018 年度）時点の価格に換算した。

3. 3 施設の機能保全コストの支出額の状況

現管理主体が管理受託した以降、各施設が現在までに要した施設機能保全コストの総支出額の状況を **Table 3-2** に示す。管理上の各施設の用途別整備費の差異に着目すると、施設ごとに特徴が見られる（以下、施設固有の特性）。

ゲート施設としての防潮水門は、鋼製ボックスローラーゲート及び巻上機器を主体とする構造から、全機能保全コストのうち機械系整備費 76 % とその割合が極めて高い。他方、ポンプ施設としての各排水機場においては、内灘排水機場が機械系整備費 70 %、電気系整備費 23 % であり、他機場は機械系整備費 29~46 %、電気系整備費 39~42 % となっている。このことは、ポンプ施設がポンプ及び原動機類の機械施設や受配電施設及び水管理制御施設等の電気・通信施設で構成されているため、施設の規模や設備内容により異なってくることを意味している。一方、土建系整備費についても、各機場の構築地盤状況等によりその差異が顕著で、砂地盤上の内灘排水機場では 7 % と小さく、軟弱地盤上の金沢排水機場では 32 % と大きな割合を占めている。

以上のような施設固有の特性を、施設管理段階の早い時期に把握することが、ストックマネジメントを踏まえた施設機能保全計画を策定する上で、重要と考える。

Table 3-2 施設機能保全コスト総支出額

単位：千円

施設名		防潮水門	内灘排水機場	津幡排水機場	金沢排水機場	宇ノ気排水機場
機能保全 支出額 (H30)	機械系 整備費	1,182,916 (76%)	783,352 (70%)	305,000 (46%)	81,858 (29%)	112,078 (40%)
	電気系 整備費	68,680 (5%)	251,665 (23%)	255,528 (39%)	109,156 (39%)	115,062 (42%)
	土建系 整備費	295,466 (19%)	81,003 (7%)	100,460 (15%)	92,126 (32%)	50,816 (18%)
	合計	1,547,062 (100%)	1,116,020 (100%)	660,988 (100%)	283,140 (100%)	277,956 (100%)
構築年		S48(1973)	S60(1985)	S60(1985)	S60(1985)	S45(1970)
施設概要		鋼製ローラーゲート 高さ5.3m 幅21.50m 4門 高さ5.3m 幅14.00m 1門	最大排水量 17.64m ³ /s 縦軸斜流 1500m/m 電動機・ディーゼル 3台 縦軸斜流 800m/m 電動機・ディーゼル 2台	最大排水量 10.40 m ³ /s 縦軸斜流 1500m/m ディーゼル 2台	最大排水量 2.80m ³ /s 横軸斜流 800m/m 電動機 2台	最大排水量 2.80 m ³ /s 横軸斜流 800m/m 電動機 2台
建設費	当初 決算額	471,881	708,083	855,108	271,639	84,157
	現在価格 換算額(H30)	2,327,376	2,027,768	1,205,091	380,266	352,014

3. 4 機能保全コストの経年変化

3. 4. 1 防潮水門

河北潟放水路の防潮水門に関しては、現管理事務所から収集した「補修履歴調書」を基に、経年の機能保全コストを機械系、電気系、土建系整備費別に大別するとともに、それらを定期的な経費、改良・更新経費に区分して分析・検討した。

Fig.3-1 は、検討結果を総括して本施設の管理期間中に要した機能保全コストの経年累積額を機械系、電気系、土建系整備費別に示した。**Table 3-3** 及び **Fig.3-2** は、上図作成のための経年機能保全コストの内訳・支出状況について示したものである。

防潮水門の施設固有の特性として、全体機能保全コストのうち、機械系整備費の割合が特に高く、その整備費の経年変化は経過年とともに増高傾向がみられる。電気系整備費は経年変化の中でも照明設備改修（2011～2013年）程度で、土建系整備費も操作塔階段補修（1989～1991年）及び操作塔ライニング（1996～2001年）が目立つ程度でそれらの割合は低い。このような状況から、機械系整備費の経年の増高に着目して、その補修内容について検討を進めた。

これまでの本ゲートの機能保全上の補修経過をみると、5門の門扉を1門ずつ、5～6年間隔で塗装の塗替え工を主体に、機器まわりの消耗・破損した部品を交換する事後保全的補修を重ねてきている。この繰り返し行われた補修業務の期間別コストの年平均額を **Table 3-4** に示した。第3～4期（1993～2003年）には第1期の約2倍の補修費をかけて大規模な改修が行われている。これはゲート設備のうち、特に摩耗・変形等の劣化の進行

に影響される巻上機、減速機、水密ゴムなど耐用限度のきた機器類が、この期間に集中的に改修された結果となっている。このことは、定期的な補修業務が門扉塗装工に特化して、機器まわり部品等の劣化の状態監視とその対応に対処しなかったことにより、十分な予防保全的補修がなされなかったことに起因している。従って、この場合の定期的な補修業務の在り方については、予防保全的補修対応とともに予算措置の平滑化の観点から、施設各部の機器や部品等の耐用限度及び耐用年数の組み合わせを考慮した補修サイクルの検討が望まれたと考える。これらのことは後述するように、これまでの施設の日常管理保全の在り方に課題があったと考える。

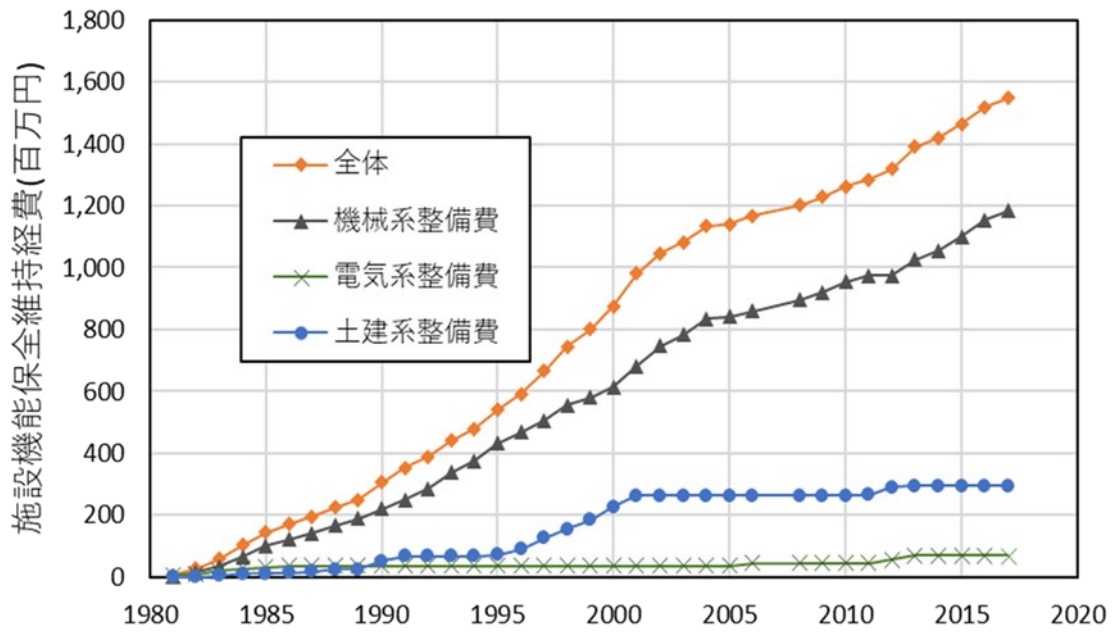


Fig.3-1 防潮水門の機能保全コスト経年累積額

Table 3-3 防潮水門の経年機能保全コスト内訳表 単位：円（H30年度価格）

西暦	機械系整備費			電気系整備費			土建系整備費			全体 累計	支出済費用換算係数
	定期的	改良・更新	累計	定期的	改良・更新	累計	定期的	改良・更新	累計		
1981	0	0	0	0	5,538,223	5,538,223	0	0	0	5,538,223	1.394
1982	16,510,164	0	16,510,164	0	4,261,698	9,799,921	0	0	0	26,310,085	1.362
1983	16,758,950	0	33,269,114	3,875,592	5,563,700	19,239,213	5,224,450	0	5,224,450	57,732,777	1.357
1984	17,550,960	14,828,000	65,648,074	0	8,484,312	27,723,525	5,424,352	0	10,648,802	104,020,401	1.348
1985	29,836,050	6,270,285	101,754,409	0	2,828,700	30,552,225	0	0	10,648,802	142,955,436	1.347
1986	19,110,000	0	120,864,409	4,299,750	0	34,851,975	0	3,549,000	14,197,802	169,914,186	1.365
1987	21,674,178	0	142,538,587	0	0	34,851,975	3,399,548	0	17,597,350	194,987,912	1.373
1988	22,915,200	0	165,453,787	0	0	34,851,975	7,310,016	0	24,907,366	225,213,128	1.344
1989	23,916,600	0	189,370,387	0	0	34,851,975	0	0	24,907,366	249,129,728	1.29
1990	29,862,378	0	219,232,765	0	0	34,851,975	3,062,808	24,247,230	52,217,404	306,302,144	1.239
1991	30,126,882	0	249,359,647	0	0	34,851,975	0	15,870,499	68,087,903	352,299,524	1.189
1992	36,063,287	0	285,422,934	0	0	34,851,975	0	0	68,087,903	388,362,811	1.171
1993	51,137,440	1,051,424	337,611,798	0	0	34,851,975	0	0	68,087,903	440,551,675	1.16
1994	37,744,556	0	375,356,354	0	0	34,851,975	0	0	68,087,903	478,296,231	1.156
1995	57,250,696	0	432,607,050	0	0	34,851,975	2,580,974	1,665,901	72,334,778	539,793,803	1.139
1996	34,932,162	0	467,539,212	0	0	34,851,975	16,771,169	0	89,105,947	591,497,133	1.132
1997	38,496,150	0	506,035,362	0	0	34,851,975	0	36,321,701	125,427,647	666,314,984	1.111
1998	49,199,165	0	555,234,527	0	0	34,851,975	0	29,423,613	154,851,261	744,937,762	1.133
1999	25,061,190	0	580,295,717	0	0	34,851,975	0	30,174,152	185,025,413	800,173,105	1.142
2000	33,486,600	0	613,782,317	0	0	34,851,975	0	40,872,787	225,898,200	874,532,492	1.139
2001	68,643,855	0	682,426,172	0	0	34,851,975	0	37,561,627	263,459,827	980,737,974	1.153
2002	64,210,020	0	746,636,192	0	0	34,851,975	0	0	263,459,827	1,044,947,994	1.156
2003	36,445,500	0	783,081,692	0	0	34,851,975	0	0	263,459,827	1,081,393,494	1.157
2004	51,904,230	0	834,985,922	0	0	34,851,975	0	0	263,459,827	1,133,297,724	1.139
2005	6,814,500	0	841,800,422	0	0	34,851,975	0	0	263,459,827	1,140,112,224	1.1
2006	17,366,265	0	859,166,687	9,023,648	0	43,875,622	0	0	263,459,827	1,166,502,136	1.081
2008	35,314,650	0	894,481,337	0	0	43,875,622	0	0	263,459,827	1,201,816,786	1.01
2009	26,237,348	0	920,718,685	0	0	43,875,622	0	0	263,459,827	1,228,054,134	1.039
2010	33,061,770	0	953,780,455	0	0	43,875,622	0	0	263,459,827	1,261,115,904	1.029
2011	20,782,125	0	974,562,580	0	0	43,875,622	0	2,024,925	265,484,752	1,283,922,954	1.015
2012	0	0	974,562,580	11,309,760	0	55,185,382	23,839,200	0	289,323,952	1,319,071,914	1.056
2013	26,246,220	25,077,360	1,025,886,160	13,495,020	0	68,680,402	0	6,141,828	295,465,780	1,390,032,342	1.012
2014	29,733,210	0	1,055,619,370	0	0	68,680,402	0	0	295,465,780	1,419,765,552	0.985
2015	28,231,157	16,897,248	1,100,747,774	0	0	68,680,402	0	0	295,465,780	1,464,893,957	0.984
2016	53,926,560	0	1,154,674,334	0	0	68,680,402	0	0	295,465,780	1,518,820,517	1
2017	28,242,000	0	1,182,916,334	0	0	68,680,402	0	0	295,465,780	1,547,062,517	1

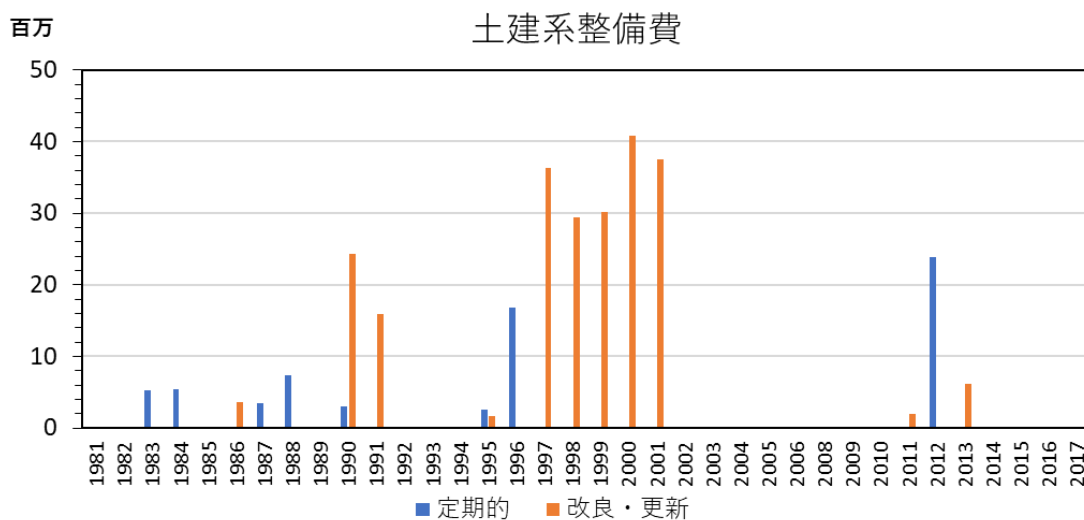
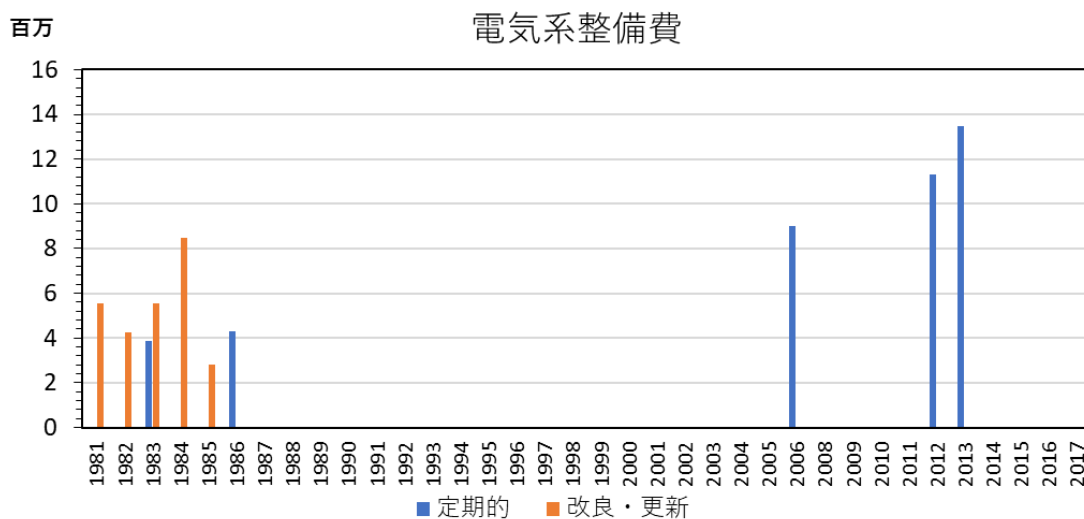
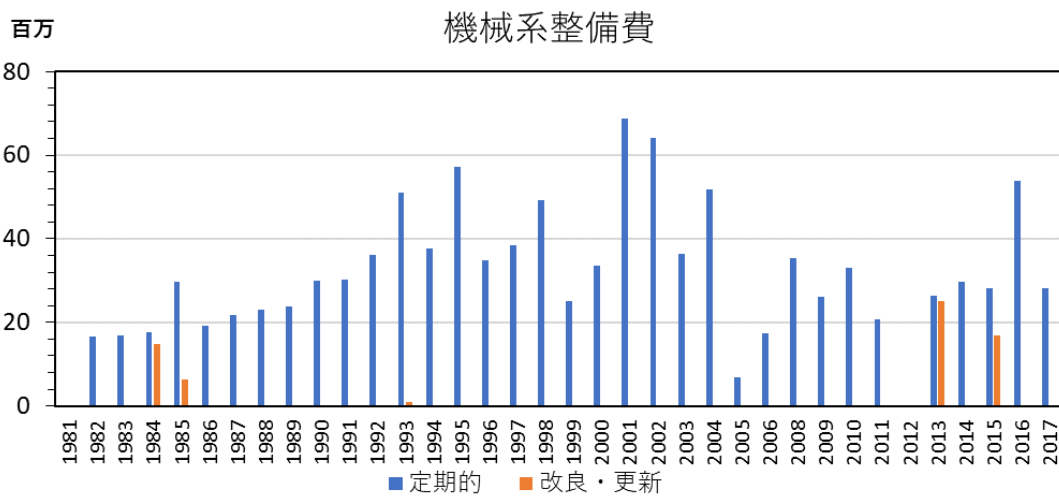


Fig.3-2 防潮水門の経年機能保全コスト支出状況

Table 3-4 防潮水門のメンテナンスサイクルと機械系整備費

メンテナンス サイクル（回）	サイクル期間 （年）	期間総額 （千円）	年平均額 （千円）	平均額 伸び率
1	1981～1986	120,864	20,144	1
2	1987～1992	164,558	27,462	1.36
3	1993～1997	220,612	44,122	2.19
4	1998～2003	277,046	46,174	2.29
5	2004～2008	111,400	27,850	1.38
6	2009～2014	161,137	26,857	1.33

3. 4. 2 地区内排水機場

干拓地区内の各排水機場についても、現管理事務所から収集した「補修履歴調書」を基に経年の機能保全コストを機械系、電気系、土建系整備費別に大別するとともに、それらを定期的な経費、改良・更新経費に区分しそれらの内訳、支出状況をもとに総括して経年の機能保全コストの累積額を機械系、電気系、土建系整備費別に示し、検討した。以下に排水機場ごとに、その内容について考察した。

内灘排水機場（**Fig.3-3、Table 3-5、Fig.3-4**）については、ポンプ設備の規模の大きさが影響して、全体コストのうちの機械系整備費が特に高い。そしてここでは、1995年（管理開始後10年）からコストの急増がみられる。これは、この時期にポンプ分解整備工（1996～2000年）が初めて行われたため、次回は約15年後に実施（2012～2015年）されている。電気系整備費は、電気受配電盤の更新や操作盤の新設（2004～2007年）が目立つ。土建系整備費については、砂地盤上の建屋のために通常の屋根や外壁補修（1995～2000年）程度となっている。

津幡排水機場（**Fig.3-5、Table 3-6、Fig.3-6**）は、集中監視制御施設があることと軟弱地盤上に構築されていることで、電気系及び土建系整備費の全体コストに占める割合が高い特徴がある。機械系整備費については、管理開始後12年（1997年）から急増しているが、これは補修内容としてポンプ分解整備工（1997～2003年）が開始された時期である。そして次回が付属部品等の更新を含めて、約15年後に実施（2014年）されている。電気系整備費は、無線電話設置（1990年）、気象観測発信器新設・遠隔映像監視制御施設更新等（1997～2002年）、監視制御盤更新（2012年）がある。土建系整備費については、地盤沈下による操作塔の補修等（1994～1997年）

が目立つ。

金沢排水機場（**Fig.3-7、Table 3-7、Fig.3-8**）については、機械系整備費が管理開始後 12 年（1997 年）から急増し、これは補修内容としてポンプ分解整備工が開始された時期で、次回分解整備は約 15 年後（2011 年）から行われている。電気系整備費は、テレメーター子局・監視制御盤更新（1997～2003 年）、受配電盤・制御盤更新（2012 年）が大きい。土建系整備費については、地盤沈下に起因した樋管類の補修が、経年を通して継続的に発生していることが特徴的である。

宇ノ気排水機場（**Fig.3-9、Table 3-8、Fig.3-10**）は、常時排水を担うことから早い時期に建設された関係で、先ずは土建系整備費の支出は構内整備等（1985～1987 年）、屋根・外壁補修等（1997～2000 年）がある。電気系整備費も高圧受電装置新設（1989 年）、遠方監視制御装置改造（1992～1994 年）、テレメーター子局更新・火災報知機新設（1999～2002 年）等早い時期から対応している。機械系整備費については、管理開始後 9 年（1994 年）からコストの急増がみられる。これは補修内容として減速機の更新に加えてポンプ分解整備工が初めて実施された時期で、次回のポンプ分解整備工は約 15 年後（2008～2010 年）に行われている。

これらの各排水機場の経年の管理実態からみて、いずれの機場も全機能保全コストのうち機械系及び電気系整備費の割合が多くを占める。機械系整備費については、経過年数に伴い上昇傾向を示すが、その補修履歴からみると結果的に、ポンプ、原動機、動力伝達装置、補機設備などの特に軸受部など摺動部分の摩耗・変形等の劣化の進行による機能保全低下後の事後保全的補修費が大きく影響してきている。従って今後は、ライフサイクルコスト低減の観点から、日常管理保全において時間計画保全方式による予防保全に加えて、設備構成機器類の劣化の状態把握、診断による更なる

予防保全的対応が求められる。また、定期的なポンプ分解整備工など、日常点検、機能診断・評価による補修措置など維持管理上繰り返し行われる業務サイクル(以下、メンテナンスサイクル)の構築に努める必要もある。それらの対応のためには、これまでの日常管理保全の在り方について検討、改善しなければならないと考える。

また、この機械系整備費の上昇時期については、いずれの機場も管理開始後約 10 年と判明した。一般に排水機場の機能保全コストは、施設の効率低下時期になると大幅な支出増加になる傾向にあるので(國廣, 1988)、その時期について確認できたと考える。この時期の把握は、施設の管理保全上のストックマネジメントに基づく長寿命化対策を講じる上で重要になる。

他方、電気系整備費の経年変化については、適時の電気受配電盤や操作盤等の更新に加えて、それらの新設もある。特に新設は、機場管理に伴う操作方法改良、新機種との交換など適宜発生したため、その時点での予算措置の対応が目立った。従って、更新については、これまでの経過実績を踏まえて、各種設備ごとの適正なメンテナンスサイクルの検討が必要であり、新設に当たっても、総合的な経年予算措置の平滑化の観点から計画性をもって行うことが必要と考える。

土建系整備費の経年変化については、通常の建屋関係のメンテナンスに加えて、干拓造成地特有の軟弱地盤に起因した機場固有の特性がある。特に、金沢排水機場の場合は地盤沈下による水槽取り付け部の樋管類の補修工事が継続的にあったが、このような対応は施設の長寿命化対策時に抜本的改良工法を検討し、ライフサイクルコストの低減を図ることが望まれる。

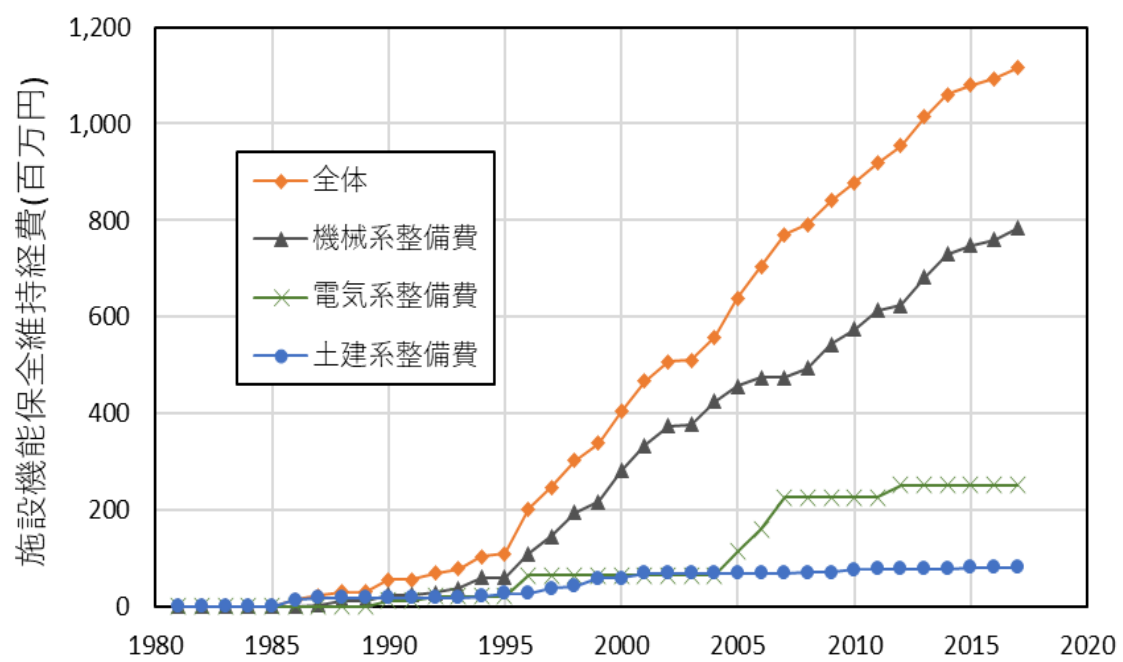


Fig.3-3 内灘排水機場の機能保全コスト経年累積額

Table 3-5 内灘排水機場の経年機能保全コスト内訳表 単位：円（H30 年度価格）

西暦	機械系整備費			電気系整備費			土建系整備費			全体 累計	支出済費用換算係数	
	定期的	改良・更新		定期的	改良・更新		定期的	改良・更新				
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.394	
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.362	
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.357	
1984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.348	
1985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.347	
1986	0	0	0	0	0	0	0	13,588,575	13,588,575	13,588,575	1.365	
1987	0	3,405,040	3,405,040	0	0	0	0	5,217,400	18,805,975	22,211,015	1.373	
1988	0	8,736,000	12,141,040	0	0	0	0	0	18,805,975	30,947,015	1.344	
1989	0	0	12,141,040	0	0	0	0	0	18,805,975	30,947,015	1.29	
1990	0	13,016,934	25,157,974	0	12,378,849	12,378,849	0	0	18,805,975	56,342,798	1.239	
1991	0	0	25,157,974	0	0	0	0	0	18,805,975	56,342,798	1.189	
1992	1,206,130	2,593,180	28,957,284	9,769,653	0	0	22,148,502	0	18,805,975	69,911,761	1.171	
1993	4,779,200	3,584,400	37,320,884	0	0	0	22,148,502	0	18,805,975	78,275,361	1.16	
1994	22,980,124	0	60,301,008	0	0	0	22,148,502	2,024,156	0	20,830,131	103,279,641	1.156
1995	0	0	60,301,008	0	0	0	22,148,502	6,511,094	0	27,341,225	109,790,734	1.139
1996	49,996,365	0	110,297,372	0	42,108,645	64,257,147	0	0	0	27,341,225	201,895,744	1.132
1997	34,996,500	0	145,293,872	0	0	0	64,257,147	10,797,587	0	38,138,811	247,689,831	1.111
1998	38,068,800	11,513,433	194,876,105	0	0	0	64,257,147	0	4,758,600	42,897,411	302,030,664	1.133
1999	6,235,320	15,468,390	216,579,815	0	0	0	64,257,147	0	15,340,086	58,237,498	339,074,460	1.142
2000	50,229,900	14,710,185	281,519,900	0	0	0	64,257,147	0	0	58,237,498	404,014,545	1.139
2001	0	52,663,275	334,183,175	0	0	0	64,257,147	0	10,443,067	68,680,565	467,120,887	1.153
2002	28,524,300	11,409,720	374,117,195	0	0	0	64,257,147	0	0	68,680,565	507,054,907	1.156
2003	3,826,778	0	377,943,973	0	0	0	64,257,147	0	0	68,680,565	510,881,684	1.157
2004	36,476,475	10,344,968	424,765,415	0	0	0	64,257,147	0	0	68,680,565	557,703,127	1.139
2005	24,647,700	6,814,500	456,227,615	49,203,000	0	0	113,460,147	0	0	68,680,565	638,368,327	1.1
2006	18,841,830	0	475,069,445	35,533,308	11,498,057	160,491,512	0	0	0	68,680,565	704,241,521	1.081
2007	0	0	475,069,445	0	65,559,827	226,051,338	0	0	0	68,680,565	769,801,348	1.091
2008	18,770,850	0	493,840,295	0	0	0	226,051,338	2,311,890	0	70,992,455	790,884,088	1.01
2009	49,212,755	0	543,053,050	0	0	0	226,051,338	0	0	70,992,455	840,096,842	1.039
2010	31,873,275	0	574,926,325	0	0	0	226,051,338	5,662,638	0	76,655,093	877,632,756	1.029
2011	32,464,877	5,339,408	612,730,609	0	0	0	226,051,338	0	2,291,363	78,946,455	917,728,402	1.015
2012	0	10,511,424	623,242,033	25,613,280	0	0	251,664,618	0	0	78,946,455	953,853,106	1.056
2013	47,126,310	12,538,680	682,907,023	0	0	0	251,664,618	0	0	78,946,455	1,013,518,096	1.012
2014	46,719,968	0	729,626,991	0	0	0	251,664,618	0	0	78,946,455	1,060,238,065	0.985
2015	0	17,625,211	747,252,202	0	0	0	251,664,618	0	2,056,044	81,002,500	1,079,919,320	0.984
2016	13,285,080	0	760,537,282	0	0	0	251,664,618	0	0	81,002,500	1,093,204,400	1
2017	22,815,000	0	783,352,282	0	0	0	251,664,618	0	0	81,002,500	1,116,019,400	1

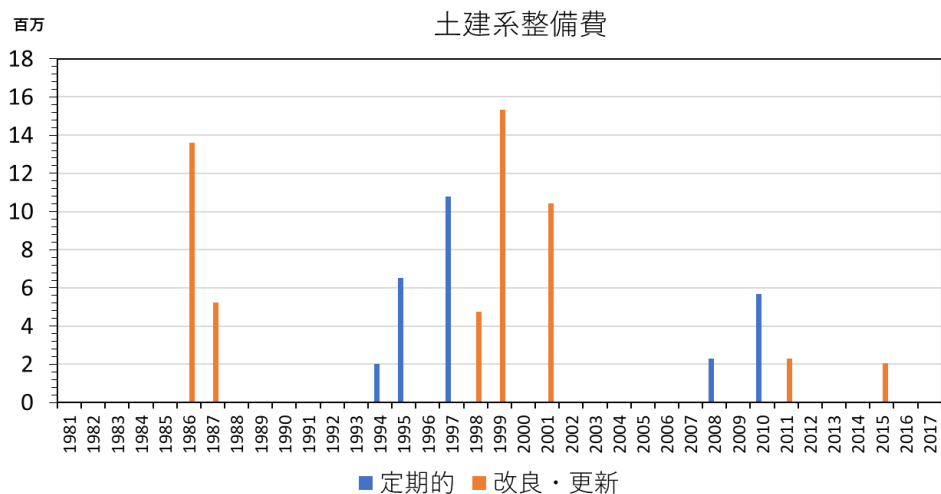
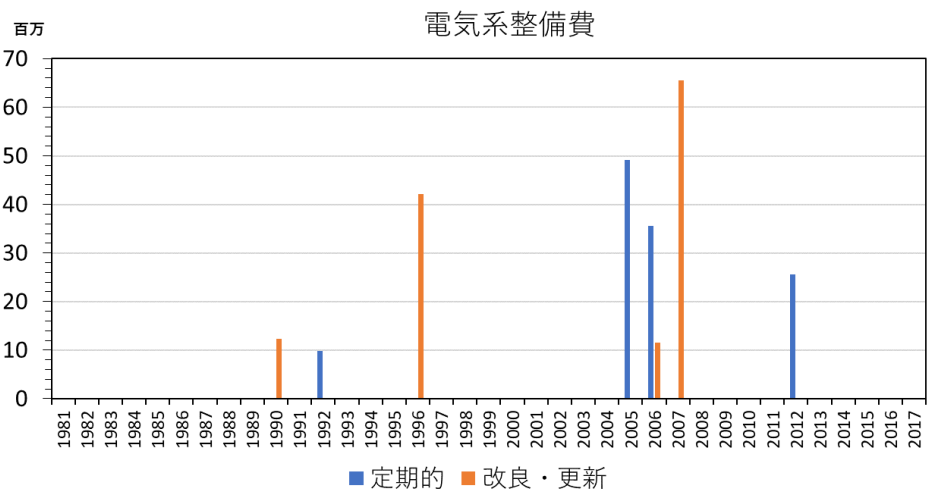
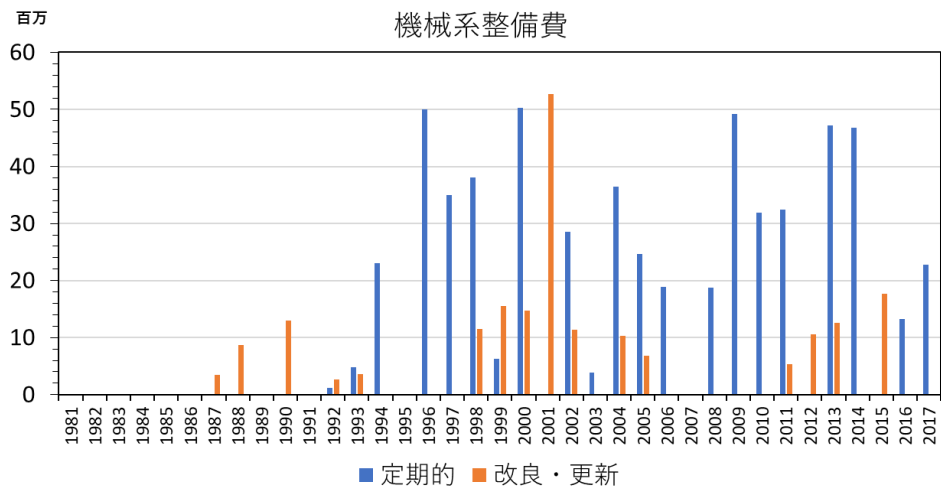


Fig.3-4 内灘排水機場の経年機能保全コスト支出状況

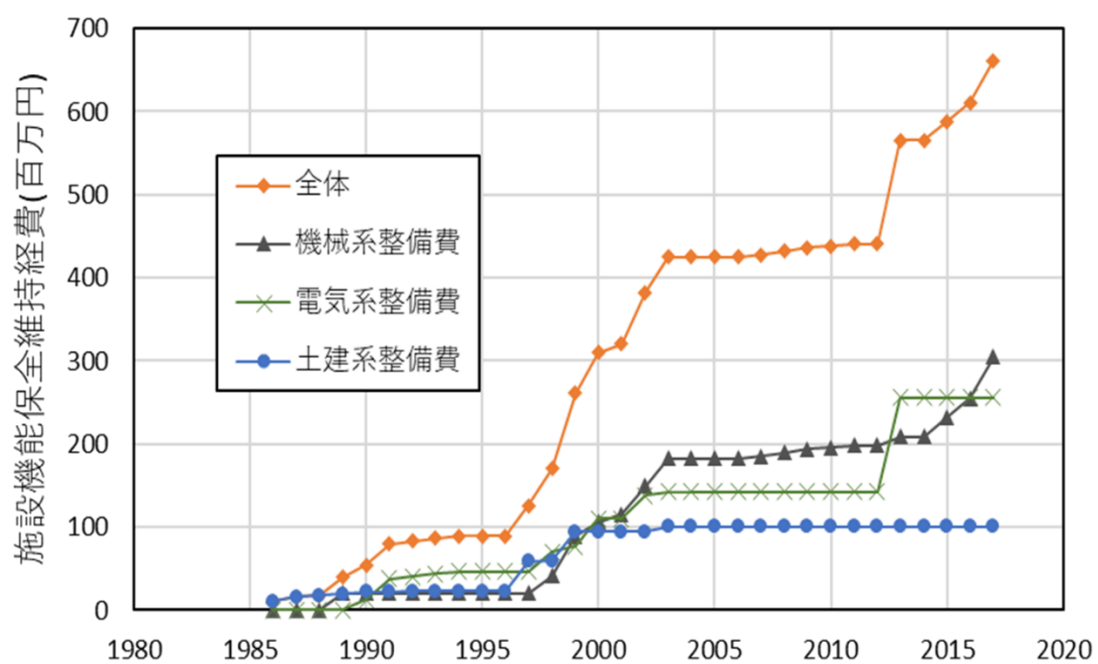


Fig.3-5 津幡排水機場の機能保全コスト経年累積

Table 3-6 津幡排水機場の経年機能保全コスト内訳表 単位：円（H30 年度価格）

西暦	機械系整備費			電気系整備費			土建系整備費			全体 累計	支出済費用換算係数	
	定期的	改良・更新	累計	定期的	改良・更新	累計	定期的	改良・更新	累計			
1986		0	0	0	0	0	3,134,040	7,588,035	10,722,075	10,722,075	1.365	
1987		0	0	0	0	0	0	5,217,400	15,939,475	15,939,475	1.373	
1988		0	0	0	0	0	0	1,451,520	17,390,995	17,390,995	1.344	
1989		0	20,008,893	20,008,893	0	0	0	2,378,373	19,769,368	39,778,261	1.29	
1990		0	0	20,008,893	0	12,378,849	12,378,849	0	2,041,872	21,811,240	54,198,982	1.239
1991		0	0	20,008,893	0	25,718,070	38,096,919	0	0	21,811,240	79,917,052	1.189
1992		0	0	20,008,893	0	2,231,341	40,328,260	0	928,720	22,739,960	83,077,113	1.171
1993		0	0	20,008,893	0	3,584,400	43,912,660	0	0	22,739,960	86,661,513	1.16
1994		0	0	20,008,893	0	2,738,564	46,651,224	0	0	22,739,960	89,400,077	1.156
1995		0	0	20,008,893	0	0	46,651,224	0	0	22,739,960	89,400,077	1.139
1996		0	0	20,008,893	0	0	46,651,224	0	0	22,739,960	89,400,077	1.132
1997		0	0	20,008,893	0	0	46,651,224	0	36,321,701	59,061,661	125,721,778	1.111
1998	20,818,875		0	40,827,768	0	23,026,865	69,678,089	559,136	0	59,620,796	170,126,654	1.133
1999		0	48,683,460	89,511,228	7,194,600	0	76,872,689	0	34,600,031	94,220,827	260,604,744	1.142
2000	1,435,140	14,710,185	105,656,553		0	33,486,600	110,359,289	0	0	94,220,827	310,236,669	1.139
2001		0	9,685,200	115,341,753	0	0	110,359,289	0	0	94,220,827	319,921,869	1.153
2002	33,986,400		0	149,328,153	16,386,300	11,409,720	138,155,309	0	519,506	94,740,333	382,223,796	1.156
2003	32,800,950		0	182,129,103	0	3,826,778	141,982,086	2,864,616	2,854,898	100,459,847	424,571,037	1.157
2004		0	0	182,129,103	0	0	141,982,086	0	0	100,459,847	424,571,037	1.139
2005		0	0	182,129,103	0	0	141,982,086	0	0	100,459,847	424,571,037	1.1
2006	510,773		0	182,639,876	0	0	141,982,086	0	0	100,459,847	425,081,809	1.081
2007	2,577,488			185,217,364	0	0	141,982,086	0	0	100,459,847	427,659,297	1.091
2008	4,029,900		0	189,247,264	0	0	141,982,086	0	0	100,459,847	431,689,197	1.01
2009	4,723,814		0	193,971,077	0	0	141,982,086	0	0	100,459,847	436,413,011	1.039
2010	1,680,999		0	195,652,076	0	0	141,982,086	0	0	100,459,847	438,094,010	1.029
2011	2,333,993		0	197,986,069	0	0	141,982,086	0	0	100,459,847	440,428,002	1.015
2012		0	0	197,986,069	0	0	141,982,086	0	0	100,459,847	440,428,002	1.056
2013	11,051,040		0	209,037,109	113,546,248	0	255,528,335	0	0	100,459,847	565,025,291	1.012
2014		0	0	209,037,109	0	0	255,528,335	0	0	100,459,847	565,025,291	0.985
2015	22,782,591	90,331	231,910,031		0	0	255,528,335	0	0	100,459,847	587,898,213	0.984
2016	22,783,680		0	254,693,711	0	0	255,528,335	0	0	100,459,847	610,681,893	1
2017	50,306,400		0	305,000,111	0	0	255,528,335	0	0	100,459,847	660,988,293	1

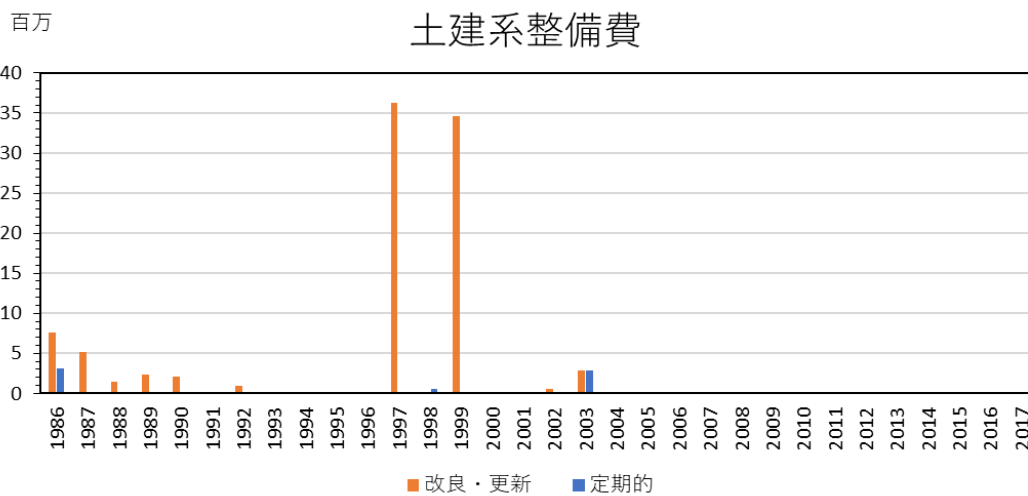
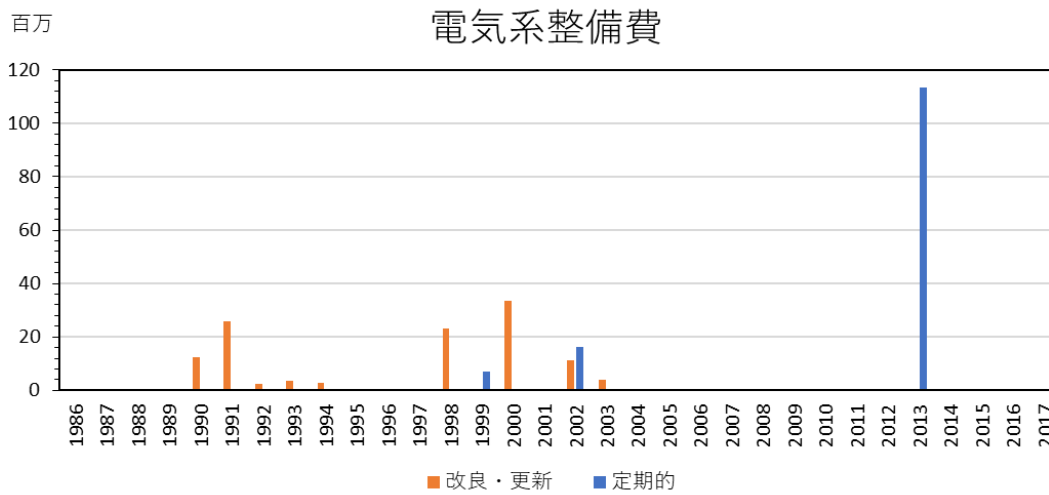
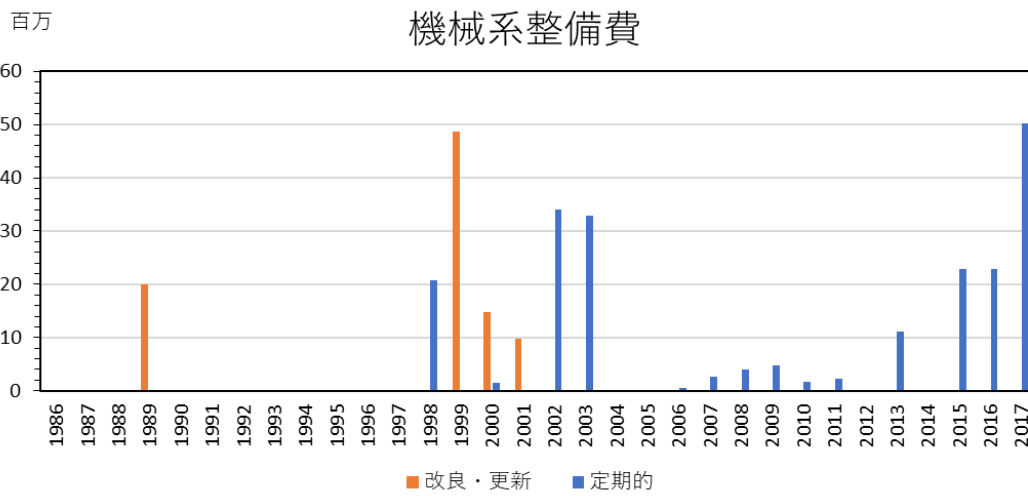


Fig.3-6 津幡排水機場の経年機能保全コスト支出状況

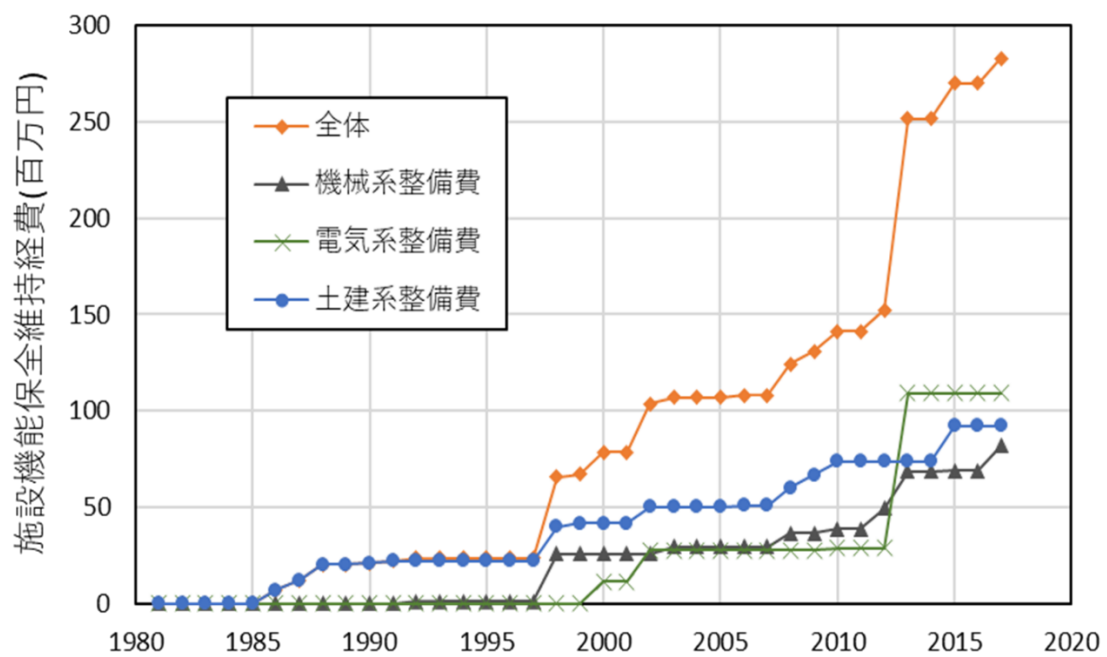


Fig.3-7 金沢排水機場の機能保全コスト経年累積額

Table 3-7 金沢排水機場の経年機能保全コスト内訳表 単位：円（H30 年度価格）

西暦	機械系整備費			電気系整備費			土建系整備費			全体 累計	支出済費用換算係数
	定期的	改良・更新		定期的	改良・更新		定期的	改良・更新			
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.394
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.362
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.357
1984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.348
1985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.347
1986	0	0	0	0	0	0	0	6,837,285	6,837,285	6,837,285	1.365
1987	0	0	0	0	0	0	0	5,217,400	12,054,685	12,054,685	1.373
1988	0	0	0	0	0	0	0	8,064,000	20,118,685	20,118,685	1.344
1989	0	0	0	0	0	0	0	0	20,118,685	20,118,685	1.29
1990	0	0	0	0	0	0	0	803,987	20,922,672	20,922,672	1.239
1991	0	0	0	0	0	0	0	1,371,630	22,294,303	22,294,303	1.189
1992	0	1,206,130	1,206,130	0	0	0	0	0	22,294,303	23,500,433	1.171
1993	0	0	1,206,130	0	0	0	0	0	22,294,303	23,500,433	1.16
1994	0	0	1,206,130	0	0	0	0	0	22,294,303	23,500,433	1.156
1995	0	0	1,206,130	0	0	0	0	0	22,294,303	23,500,433	1.139
1996	0	0	1,206,130	0	0	0	0	0	22,294,303	23,500,433	1.132
1997	0	0	1,206,130	0	0	0	0	0	22,294,303	23,500,433	1.111
1998	24,506,790	0	25,712,920	0	0	0	0	17,487,855	39,782,158	65,495,078	1.133
1999	0	0	25,712,920	0	0	0	0	1,744,691	41,526,848	67,239,768	1.142
2000	0	0	25,712,920	11,241,930	0	11,241,930	0	0	41,526,848	78,481,698	1.139
2001	0	0	25,712,920	0	0	11,241,930	0	0	41,526,848	78,481,698	1.153
2002	0	0	25,712,920	0	16,386,300	27,628,230	0	8,628,904	50,155,752	103,496,902	1.156
2003	3,644,550	0	29,357,470	0	0	27,628,230	0	0	50,155,752	107,141,452	1.157
2004	0	0	29,357,470	0	0	27,628,230	0	0	50,155,752	107,141,452	1.139
2005	0	0	29,357,470	0	0	27,628,230	0	0	50,155,752	107,141,452	1.1
2006	0	0	29,357,470	0	0	27,628,230	0	817,236	50,972,988	107,958,688	1.081
2007	0	0	29,357,470	0	0	27,628,230	0	0	50,972,988	107,958,688	1.091
2008	7,190,190	0	36,547,660	0	0	27,628,230	0	9,162,720	60,135,708	124,311,598	1.01
2009	0	0	36,547,660	0	0	27,628,230	0	6,763,890	66,899,598	131,075,488	1.039
2010	2,106,878	0	38,654,538	1,080,450	0	28,708,680	0	7,008,879	73,908,477	141,271,695	1.029
2011	0	0	38,654,538	0	0	28,708,680	0	0	73,908,477	141,271,695	1.015
2012	10,921,680	0	49,576,218	0	0	28,708,680	0	0	73,908,477	152,193,375	1.056
2013	18,859,025	0	68,435,242	80,447,321	0	109,156,001	0	0	73,908,477	251,499,720	1.012
2014	0	0	68,435,242	0	0	109,156,001	0	0	73,908,477	251,499,720	0.985
2015	0	484,600	68,919,843	0	0	109,156,001	0	18,217,146	92,125,624	270,201,467	0.984
2016	0	0	68,919,843	0	0	109,156,001	0	0	92,125,624	270,201,467	1
2017	12,938,400	0	81,858,243	0	0	109,156,001	0	0	92,125,624	283,139,867	1

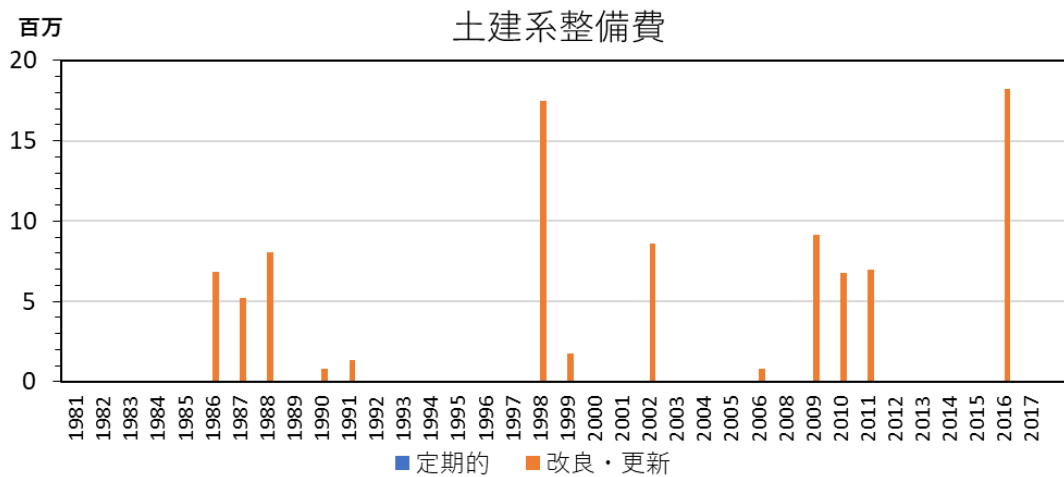
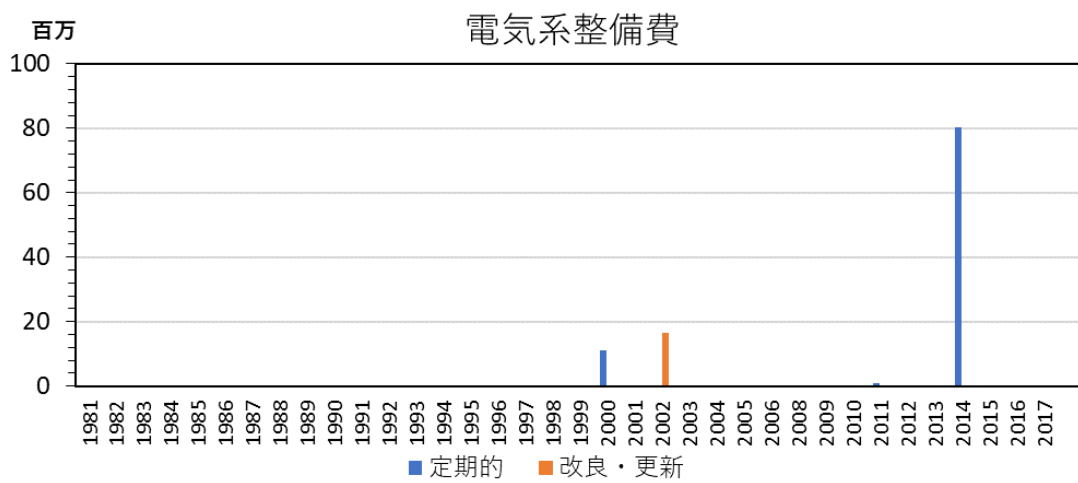
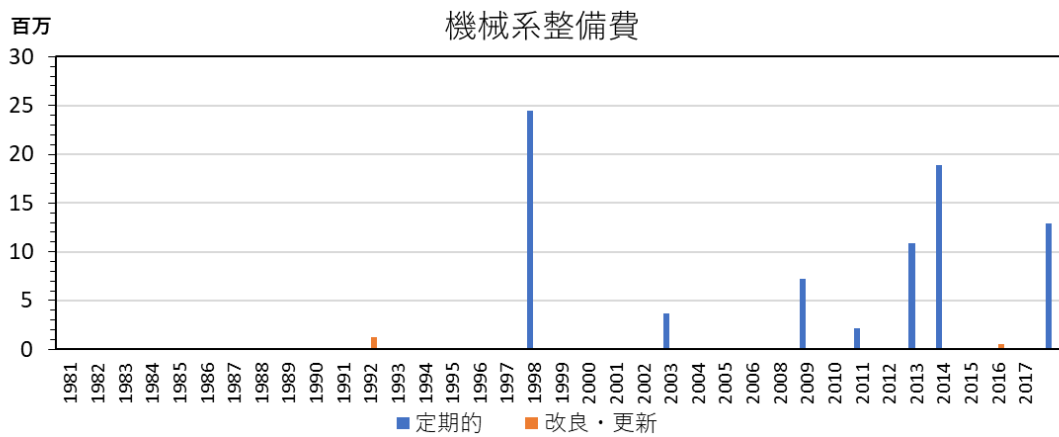


Fig.3-8 金沢排水機場の経年機能保全コスト支出状況

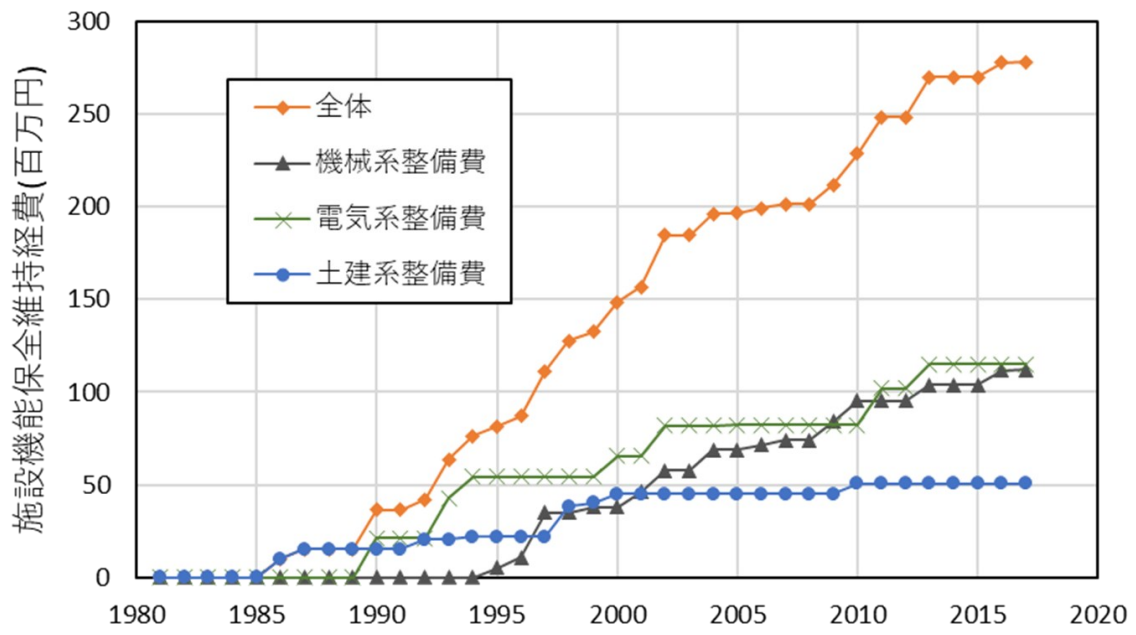


Fig.3-9 宇ノ気排水機場の機能保全コスト経年累積額

Table 3-8 宇ノ気排水機場の経年機能保全コスト内訳表 単位：円（H30年度価格）

西暦	機械系整備費			電気系整備費			土建系整備費			全体 累計	支出済費用換算係数
	定期的	改良・更新		定期的	改良・更新		定期的	改良・更新			
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.394
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.362
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.357
1984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.348
1985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.347
1986	0	0	0	0	0	0	0	9,971,325	9,971,325	9,971,325	1.365
1987	0	0	0	0	0	0	0	5,217,400	15,188,725	15,188,725	1.373
1988	0	0	0	0	0	0	0	0	15,188,725	15,188,725	1.344
1989	0	0	0	0	0	0	0	0	15,188,725	15,188,725	1.29
1990	0	0	0	0	21,439,656	21,439,656	0	0	15,188,725	36,628,381	1.239
1991	0	0	0	0	0	21,439,656	0	0	15,188,725	36,628,381	1.189
1992	0	0	0	0	0	21,439,656	5,499,953	0	20,688,678	42,128,334	1.171
1993	0	0	0	0	21,506,400	42,946,056	0	0	20,688,678	63,634,734	1.16
1994	0	0	0	0	11,311,460	54,257,516	0	1,375,235	22,063,913	76,321,429	1.156
1995	0	5,396,582	5,396,582	0	0	54,257,516	0	0	22,063,913	81,718,011	1.139
1996	0	5,538,310	10,934,892	0	0	54,257,516	0	0	22,063,913	87,256,321	1.132
1997	24,030,930	0	34,965,822	0	0	54,257,516	0	0	22,063,913	111,287,251	1.111
1998	0	0	34,965,822	0	0	54,257,516	0	16,417,170	38,481,083	127,704,421	1.133
1999	0	2,997,750	37,963,572	0	0	54,257,516	0	1,744,691	40,225,774	132,446,862	1.142
2000	0	0	37,963,572	11,241,930	0	65,499,446	4,927,314	0	45,153,088	148,616,106	1.139
2001	8,232,420	0	46,195,992	0	0	65,499,446	0	0	45,153,088	156,848,526	1.153
2002	0	11,409,720	57,605,712	16,386,300	0	81,885,746	0	0	45,153,088	184,644,546	1.156
2003	0	0	57,605,712	0	0	81,885,746	0	0	45,153,088	184,644,546	1.157
2004	11,361,525	0	68,967,237	0	0	81,885,746	0	0	45,153,088	196,006,071	1.139
2005	0	0	68,967,237	0	496,650	82,382,396	0	0	45,153,088	196,502,721	1.1
2006	2,474,409	0	71,441,646	0	0	82,382,396	0	0	45,153,088	198,977,130	1.081
2007	2,520,210	0	73,961,856	0	0	82,382,396	0	0	45,153,088	201,497,340	1.091
2008	0	0	73,961,856	0	0	82,382,396	0	0	45,153,088	201,497,340	1.01
2009	10,346,570	0	84,308,426	0	0	82,382,396	0	0	45,153,088	211,843,910	1.039
2010	10,966,568	0	95,274,993	0	0	82,382,396	0	5,662,638	50,815,726	228,473,115	1.029
2011	0	0	95,274,993	19,609,800	0	101,992,196	0	0	50,815,726	248,082,915	1.015
2012	0	0	95,274,993	0	0	101,992,196	0	0	50,815,726	248,082,915	1.056
2013	8,607,060	0	103,882,053	13,069,980	0	115,062,176	0	0	50,815,726	269,759,955	1.012
2014	0	0	103,882,053	0	0	115,062,176	0	0	50,815,726	269,759,955	0.985
2015	51,011	0	103,933,064	0	0	115,062,176	0	0	50,815,726	269,810,966	0.984
2016	7,851,600	0	111,784,664	0	0	115,062,176	0	0	50,815,726	277,662,566	1
2017	293,600	0	112,078,264	0	0	115,062,176	0	0	50,815,726	277,956,166	1

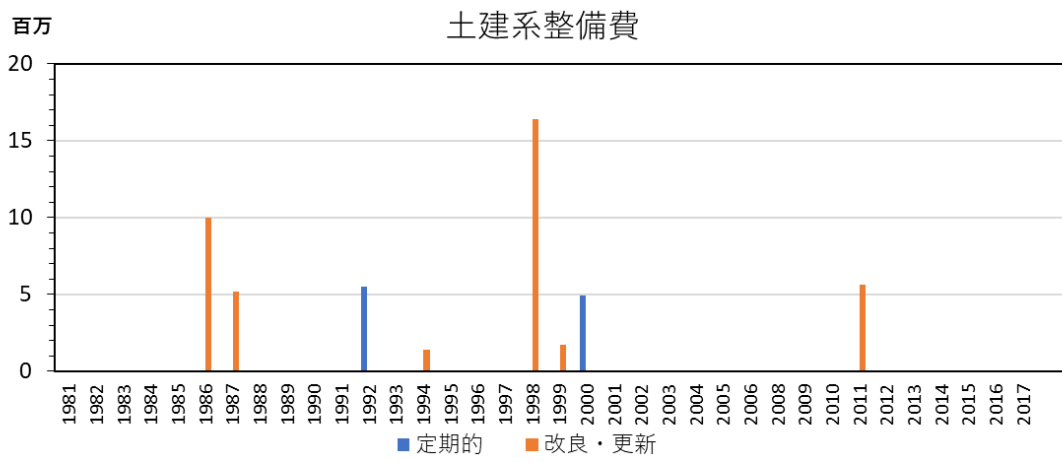
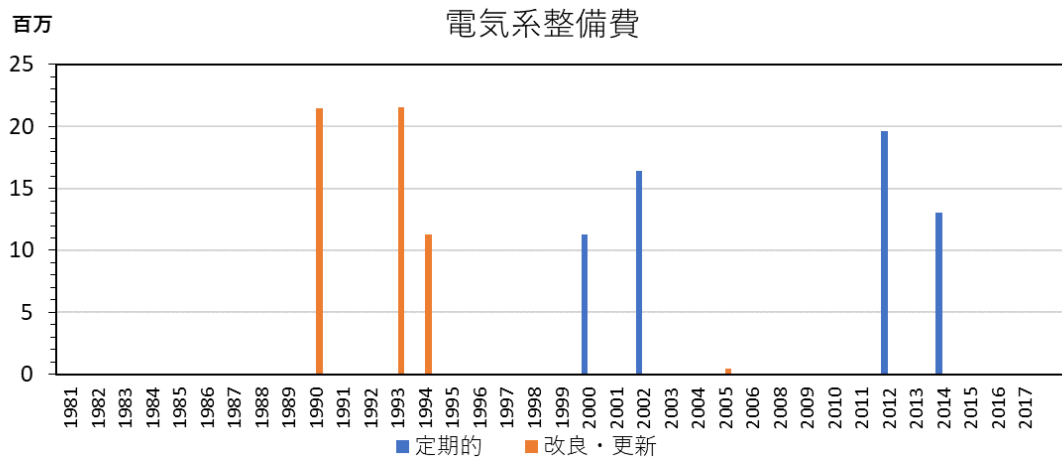
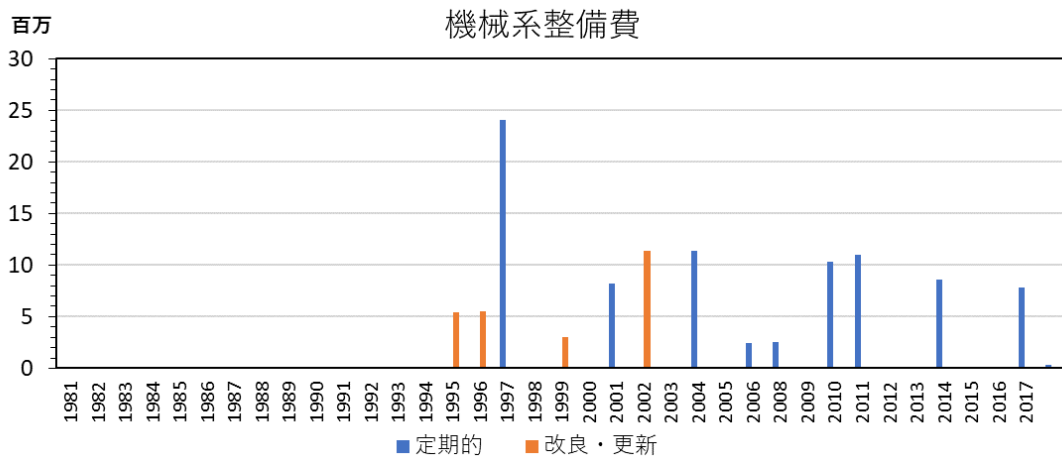


Fig.3-10 宇ノ気排水機場の経年機能保全コスト支出状況

3. 5 日常の管理保全方式の在り方

上述の防潮水門及び排水機場の機能保全コストの実態分析の結果は、これまでの日常管理保全の在り方が大きく影響していたと考える。一般に、施設管理の保全方式は大別して、予防保全及び事後保全がある。予防保全には、時間計画保全方式（使用時間を根拠に部品交換等を実施する方法）と状態監視保全方式（設備の状態観測データを基に予防保全の観点から対応する方法）があり、事後保全は、設備・機器が故障した後に交換・修繕する対応を称している（農林水産省農村振興局整備部水利整備課施設管理室，2007）。その中で農業用施設の場合は、従前から時間計画保全方式が採られてきている。このために、先の防潮水門と排水機場の管理実態からみると、日常管理保全における施設の機械及び電気設備機器類の機能保全コストは事後保全的補修が大きく、特に機器の摩耗・変形等の劣化の進行に係る予防保全的観点からの対応がなされていなかったことが、機能保全コストの経年予算措置の平滑化を欠いた原因にもなったと考える。従って、この改善のためには、これまでの時間計画保全による定期的な目視、触診、打診、聴診等による定性的調査に加えて、摩耗，腐食等の定量的な計測に基づき劣化状況を把握し、その機能診断の評価から、その対策の実施時期や方法を検討する状態監視保全方式の導入が必要と考える。このことによって、適正なメンテナンスサイクルの構築とともに、施設の機能保全コストの低減も可能と考えられる。

3. 6 施設の持続的維持管理に向けて

本研究では、河北潟干拓土地改良事業の干拓造成地基幹施設である防潮水門及び地区内排水機場について、構築以降の管理状況及び過年度の施設機能保全コストの補修履歴調査に基づき、その経年変化の分析を行った。その結果から得られた知見は、以下の3点にある。

- (1) 施設の機能保全コストを、機械系、電気系、土建系整備費に区分して分析することにより、設備構成や立地条件の差異に起因する施設固有の経年コストの掛かり方に関する特性を抽出することができた。このことは、維持管理の将来に係る施設機能保全計画を検討、策定する上で重要になる。
- (2) 施設の経年機能保全コストは、これまでの管理実態分析からみると、施設の不具合が発生する度の対症的措置が目立った。メンテナンスサイクルに関しても、ライフサイクルコストの低減の視点からの配慮が必要だったと考えられる。従ってこの是正のためには、従来行われてきた管理上の手法としての時間計画保全方式に加えて、状態監視保全方式の導入を図ることが必要である。これにより、日常管理体制の中でデータの蓄積を図り、機能診断による予防保全的観点からの将来に係る施設機能保全計画を策定することができる。また、施設固有の特性を踏まえつつ施設全体の機能保全コスト支出の中長期的予算計画のもとに経年の予算措置の平滑化を図ることも可能となる。
- (3) スtockマネジメントは、施設のライフサイクルコストの低減の観点から、施設の長寿命化対策を講じることにより持続的な維持管理を目指している。従って、長寿命化対策を実施する時期とその方法の選定の把握が重要な意味をもつ。実態分析結果から、経年の機能保全コ

ストが急増する時点を施設共用開始後 10 年頃と判定することができた。この時期を目安として、施設の機能診断・評価に基づいた長寿命化対策計画の検討が開始されることが重要である。他方、その方法等については、設備各部の予防保全的観点からの診断、補修履歴等による検討が望まれる。これら長寿命化対策の実施に当たっては、従前以上の更なる日常の管理体制の強化とともにデータの蓄積と分析、検討を重ねることが必要となる。

今後、ゲート及びポンプ類の多種設備の機器構成からなる施設の維持管理に関するストックマネジメントの実施に当たり、上記の知見を活用することによって施設のより持続的な維持管理を図ることができると考える。このように従来の管理手法を改善するには、現状の管理体制を整備、強化せねばならない課題がある。具体的には、土地改良区等の施設管理者は、日常管理において施設の変状に関する情報や機能診断、補修履歴等に係る一元的な情報蓄積を適切に実施する必要がでてくる。そのためには施設造成主体の協力、連携の必要性も考えられる。加えて、実践的な技術者の育成強化もあろうと考える。他方、河北潟沿岸土地改良区の現況において、地域の宅地化に起因した湛水被害防除などの公益的機能も負担する状況から、土地改良区の適正な費用負担、管理体制の在り方についても課題があろう。今後も、河北潟干拓地及び周辺地域の諸施設に関して、持続的維持管理を目指す諸管理主体の動向を注視する必要がある。

<第3章 引用文献>

国枝正，安藤泰久，水間敬慈，森充広，川畑雅彦(2014)：農業用ポンプ設備の機能保全に関する現状と課題，農業農村工学論文集，No.294，pp.395-401.

國廣安彦(1988)：水利施設管理の理論と実務，地球社，p.282.

水間啓慈(2015)：農業用揚排水機場の補修履歴に基づく機能保全コスト予測手法，農村計画学会誌，No.34，論文特集号，pp.273-278.

農林水産省農村振興局整備部水利整備課施設管理室(2007)：農業水利施設の機能保全の手引き，農業土木事業協会，p.273.

第4章 干拓造成地の持続的維持管理に向けて

4.1 日本における主要な干拓造成地の概要

戦後において、食糧増産を目的に実施された日本の干拓事業の実施状況及びその造成地の利活用については、第1章でみてきた。その中で、各地で行われてきた主要な国営干拓地（**Table 1-3** 参照）は、特に事業実施中の米の生産調整に伴う開田抑制策による畑作転換、そしてまた時代背景の推移に伴う周辺地域の都市化、工業化などの社会的な外的要因からの影響を受けながら、その対応は個々の干拓地でさまざまであった。しかし、結果的には関係行政機関等の努力によって関係周辺地域の新しい土地資源として活用され、干拓事業としての「国土造成効果」を発現してきている。

ここでは、1970年（米の生産調整政策開始）以前の着工地区で、専業農家率の高い八郎潟干拓、河北潟干拓、そして兼業農家率の高い鍋田干拓、笠岡湾干拓に加えて、1989年に着工した諫早湾干拓について **Table 4-1** にそれら干拓地の概要の対比を示し、これら既存の干拓地において、今後も起こり得るであろうと思われる社会的情勢の変化などの外的要因に対して、将来にわたる干拓地の有効かつ持続的な保全維持管理を図るための手法について、これまで育まれてきた地域特性及び構築施設の管理の観点から考察する。

Table 4-1 主要干拓地の概要の対比

地区名 指標	鍋田干拓 (愛知県)	八郎潟干拓 (秋田県)	河北潟干拓 (石川県)	笠岡湾干拓 (岡山県)	諫早湾干拓 (長崎県)
干拓形態	湖面干拓	半かん湖 湖面干拓	湖面干拓	海面干拓	海面干拓
着工年度	1946年度	1957年度	1963年度	1966年度	1989年度
完了年度	1964年度	1977年度	1986年度	1990年度	2008年度
中心都市か らの距離	名古屋市 (20 km)	秋田市 (35 km)	金沢市	笠岡市 広島・福山 市	諫早市 雲仙市
干拓地造成 面積	400ha	14,989ha	1,126ha	1,807ha	942ha
農用地 面積	313ha	12,791ha	1,079ha	876ha	638ha
入植戸数	136戸	589戸	28戸	43戸	
戸当農地配 分面積	2ha	15ha	畜産 8ha	畜産 10ha 耕種 5ha 園芸 1.5ha	農地貸付
営農類型	兼業主体型	水田単作型	畜産・耕種 型	畜産・耕種・ 園芸型	複合経営型
転用面積 (用途)	68ha (公共施設)	24ha (大潟村施設)	1ha (研修施設)	460ha (工業施設)	
地域特性	都市化・自然災害の影響を受けた干拓地	わが国最大規模、1戸当たり経営面積も最大の干拓地	畜産導入による持続可能な耕種型経営の干拓地	隣接する工業地帯の影響を受けた多目的干拓地	干拓農地を県公社が取得し、貸付方式の複合経営の干拓地

出典：「日本の干拓地」(山野, 2006) 及び「諫早湾干拓事業概要」(長崎県農林部諫早湾干拓課, 2021) を基に作成.

4. 2 主要な干拓造成地の地域特性

上の代表的な干拓地の概要の対比から、「日本の干拓地」（山野，2006）に紹介されている各干拓地の経過履歴状況を参考に、各干拓地の育まれてきた地域性に関して考察してみる。

4. 2. 1 鍋田干拓の地域特性

鍋田干拓は、伊勢湾沿岸の名古屋港関連施設の埋立て地等の地先に位置し、歴史的に江戸末期に新田開発された所の実質的な復旧事業として、戦後の国営干拓事業が実施された。しかし、事業中の昭和34(1956)年の伊勢湾台風により入植農家もろとも壊滅的な被害に遭遇した。このため復旧事業後は、造成地のうち約3分の2を農地に、残地は宅地の集団化を含めて資材・廃材置場などの公共用地へと当初計画を変更した。この時期、名古屋市近郊の都市化による市街地の農地代替地化が顕著に現れ、農地配分を受けた入植増反農家は、その後は営業意欲の減退と共に農地の売却が関心事となっていく。このために干拓地農業は、農家個々の判断で離農型、兼業型などが交錯しつつ、営農がなされている。

4. 2. 2 八郎潟干拓の地域特性

八郎潟干拓は、日本海男鹿半島に囲まれた潟湖に造成された我が国最大規模の干拓地である。戦後、政府は食糧増産の要として「干拓」の先進国オランダのNEDECO（オランダ対外技術援助機関）の干拓技術援助を取り付け、その目的も将来の我が国の水田農業のモデル事業を目指して実施さ

れた。従って、本干拓の特徴として①我が国最大の入植農家戸当たり経営面積 15 ha、②農業経営は生産性の高い機械化農業を目指して、大型ないし中型機械を使用して協業体方式を採用、③干拓地中央に新農村・秋田県大潟村を設置して、入植者住宅・機械格納庫等に加えて、住居者の生活機能を優先した各種の公共施設を作り上げたことなどが挙げられる。しかし、ここでも営農開始後の米の生産調整政策による水稲単作から田畑複合経営への転換は、「青刈り問題」等で社会的な話題ともなったが、現在は、稲作主体型農家の積極的な努力で米の生産販売を企業的に営むことなどで、本干拓地の地域性をかたちづくっている。

4. 2. 3 河北潟干拓の地域特性

河北潟干拓の場合は、第 2 章で詳述したように河北潟の歴史的な経緯を踏まえた石川県及び周辺市町が一致協力して、事業実施中そしてまた完了後の社会的動向に伴う外的要因に対して的確に対応すると共に、潟周辺地域住民に対しても、新しく創造された地域資源として積極的に啓発活動を展開して干拓地の景観・自然環境保全活動に強い関心を抱かせたことが特徴的である。

4. 2. 4 笠岡湾干拓の地域特性

笠岡湾干拓は、瀬戸内海中央部の岡山県沿海部最西端の、日本鋼管製鉄所が設置する広島県福山市に隣接する位置にある。このために、着工時の当初計画から水田農地と工業用地造成の 2 目的をもった多目的干拓事業として発足した。そして、その後の開田抑制政策による計画変更時には、

水田農地を約 3 割減じて畑作転換にすると共に、工業用地をさらに当初計画の約 11 倍（460 ha）に拡大した。そのなかで干拓地農業は、資源循環型畜産と野菜の露地栽培・園芸作物や花卉栽培が大規模に行われ、粗飼料基地や種苗センターの設置と共に、それら作物販売促進のための農道離着陸空港の設置などが特徴的となっている。

他方、工業用地は岡山県の用地造成・港湾施設の設置のもとに、笠岡市が企業用地推進室を設けてその利活用に努めている。

4. 2. 5 諫早湾干拓の地域特性

諫早湾干拓は、長崎県が昭和 27（1952）年に構想した有明海を締め切る「大長崎干拓計画」に端を発している。しかし、この計画は有明海全体の環境、特に漁業への悪影響が懸念されて関係者間の反対運動が続いたために、平成元（1989）年に干拓規模を有明海の諫早湾内に縮小することで、関係者の合意を得て事業着手した。従って、事業対象地域も長崎県内の諫早市、雲仙市に限られ、その事業目的も背後低平地の高潮・洪水・常時排水等に対する防災機能の強化と共に、灌漑用水が確保された大規模平坦な優良農地を造成することとなった。平成 20（2008）年に本干拓地での営農が開始されたが、干拓農地については、新たな方法として（財）長崎県農業振興公社がその全てを国から配分をうけて買収し、入植者は 5 年間の賃貸契約で入植する形を導入した。従って、営農作目も露地野菜類を主に飼料作物、施設園芸等徹底した畑地農業が展開されている。

4. 2. 6 新しい地域資源としての有効利用

これらの事例から、干拓造成地の地域農業振興及び地域他用途利用等に寄与してきた経過等を見てきたが、各干拓地とも地勢及び時の社会的情勢変化等によって造成地の有効活用を図ってきているが、これらの諸対応が結果的に現在の各干拓地固有の地域特性を創り出してきたことが明らかになった。

4. 3 主要な干拓造成地における構築施設の維持管理

我が国の高度経済成長期に急激に蓄積された干拓事業等を含めた社会資本は、今後集中的にそれら施設等の老朽化が予想され、そのための補修や更新費用の増大が懸念されている。そこで国は、施設の適切な維持管理に関する新たな視点として、これら社会資本を資産と見なし、予算制約や使用状況などの諸条件を考慮して計画的な行動を図る「ストックマネジメント」の導入を図った。具体的には、施設の機能診断に基づく機能保全対策の実施を通じて、既存施設の有効活用や長寿命化を図り、ライフサイクルコストを低減するための技術体系及び管理手法の確立を目指して、平成25年「インフラ長寿命化基本計画」を制定した。従って、これからの既存干拓地の構築施設を持続的に維持管理するためには、これまでの施設維持管理に関する手法等を見直して、改善等を図る必要があると考える。

そこで以下、各干拓地における構築施設の維持管理状況については、第3章において河北潟干拓地基幹施設の既往の維持管理状況の実態分析を行った結果を参考事例として提示して、各関係「土地改良区」に対しアンケート調査を実施した。

4. 3. 1 構築施設の管理状況調書の作成

河北潟干拓地における基幹施設については、その受託管理事業者から約30余年にわたる管理補修履歴等を基に、施設管理上の重要な観点として、①施設のメンテナンスサイクル、②年間維持管理費が上昇してきた時期、③平成25年以降の「インフラ長寿命化基本計画」の実施状況から、これまでの管理状況の実態分析をした。その結果を「河北潟干拓地の構築施設

の管理状況調書」として、**Table 4-2** に示した。

これをもとに、主要干拓地においても、国営土地改良事業施設を現在どこが受託管理事業者として維持管理しているのか、また、その管理状況を把握することを目的に調査を実施した。従って、調査方法としては「河北潟干拓地の構築施設の管理状況調書」を事例として提示すると共に、河北潟干拓地と同様な「調書」様式で各々の作成を願い、その回収を図った。

Table 4-2 河北潟干拓地の構築施設の管理状況調書（河北潟干拓土地改良事業 工期：昭和 38（1963）年度～昭和 60(1985)年度）

項目 施設区分	施設名 施設規模、概要	管理主体名 所属先、電話番号	定期的な補修内容、 期間・時期	年間維持管理費が 上昇してきた時期	「インフラ長寿 命化基本計画」の 実施対応策	備考 管理上の課題等
防潮等水門	防潮水門 鋼製ローラーゲート 高 5.3m 幅 21.5m 4 門 高 5.3m 幅 14m 1 門	石川県県央農 林総合事務所 河北潟基幹施 設管理所	5 門の門扉を、5～6 年 間隔で、塗装塗替え 工事を主体に補修	管理開始後、約 15 年 後に年間補修費が 倍増	特になし	更新事業 工期：平成 31(2019) 年 ～平成 43(2031) 年 国営総合農地防災事業
干拓堤防他	締切堤防 緩傾斜堤防 総延長 16,960 放水路 延長 1,670m	石川県県央土 木総合事務所	随時補修 随時補修		特になし 特になし	
排水機場	①内灘排水機場 最大排水量 17.64 m ³ /s 縦軸斜流 1500mm 3 台 " 800mm 2 台 ②津幡排水機場 最大排水量 10.40 m ³ /s 縦軸斜流 1500mm 2 台 ③金沢排水機場 最大排水量 2.80 m ³ /s 横軸斜流 800 mm 2 台 ④宇ノ気排水機場 最大排水量 2.80 m ³ /s 横軸斜流 800 mm 2 台	石川県県央農 林総合事務所 河北潟基幹施 設管理所	管理開始 10, 25 年 後にポンプ分解整備 管理開始 10, 25 年 後にポンプ分解整備 管理開始 12, 27 年 後にポンプ分解整備 管理開始 10, 25 年 後にポンプ分解整備	管理開始後約 15 年 後 管理開始後約 15 年 後 管理開始後約 15 年 後 管理開始後約 10 年 後	特になし	更新事業 同上

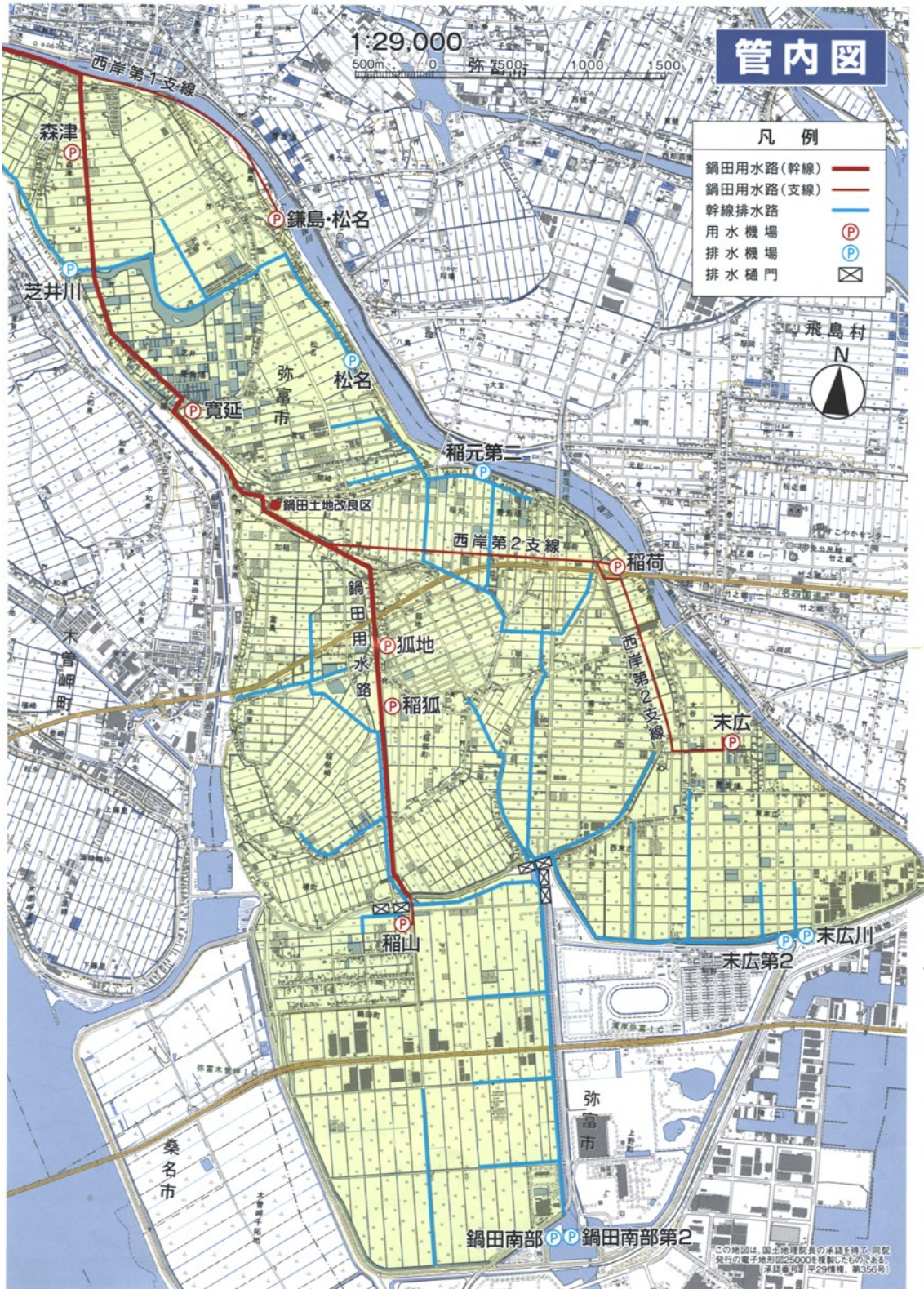
揚水機場	①南部揚水機場 最大揚水量 0.327 m ³ /s 横軸渦巻 200mm 4台 ②西部揚水機場 最大揚水量 0.237 m ³ /s 横軸渦巻 200mm 2台 ③東部第1揚水機場 最大揚水量 0.401 m ³ /s 横軸渦巻 200mm 4台 ④東部第2揚水機場 最大揚水量 0.319 m ³ /s 横軸渦巻 200mm 4台	河北潟干拓土地改良区	随時補修		特になし	更新事業 工期：平成 27(2015)年 ～令和 2(2020)年 国営施設応急対策事業 (全面改修)
------	--	------------	------	--	------	---

4. 3. 2 鍋田干拓における構築施設の維持管理

鍋田土地改良区の管内図から、干拓地の構築施設を **Fig.4-3** に、また、回収した「管理状況調書」を **Table 4-3** に示した。これらから、施設の維持管理主体は、本干拓地が伊勢湾台風被害の遭遇など愛知県行政指導の影響を強く受けた経緯から、当初は、鍋田土地改良区が排水機場及び揚水機場の管理受託者になっていたが、現段階では、施設管理全体を鍋田土地改良区との連携のもとに愛知県海部農林水産事務所建設課が担っている状況にある。

管理状況については、施設の日常管理において特に施設機能に不具合が発生した場合に補修、補強を図ってきたとのことであり、特に施設の長寿命化対応策についても講じていないとのことだった。

一方、土地改良区の近年注力している活動は、揚排水施設関係者の更なる組織化と共に、特に多面的機能を活用して地域住民の活動の場や自然災害の防止などにも努めている状況にある。他方、課題としては、農地転用の場合の転用決済金制度の導入など干拓農地の維持管理に努めている。



資料：「概要・水土里ネット鍋田」（鍋田土地改良区，2017）

Fig.4-3 鍋田土地改良区管内図

Table 4-3 鍋田干拓地の構築施設の管理状況調書（鍋田土地改良区）

項目 施設区分	施設名 施設規模、概要	管理主体名 所属先	定期的な補修内 容、期間・時期	年間維持管理費が 上昇してきた時期	「インフラ長寿命 化基本計画」の実施 対応策	備考 管理上の課題等
排水樋門	6箇所	愛知県海部農林水 産事務所建設課	随時補修			
干拓堤防		同上	随時補修			
排水機場	7施設 16台	同上 (鍋田土地改良区)	随時補修			農地転用時には、転 用決済金を徴収
揚水機場	8施設 24台	同上 (鍋田土地改良区)	随時補修			

4. 3. 3 八郎潟干拓における構築施設の維持管理

大潟土地改良区の管内図から干拓地の構築施設を **Fig.4-4** に、また回収した「管理状況調書」を **Table 4-4** に示した。施設の維持管理主体は、本干拓地の日本の水田農業のモデル事業を目指した経緯から主体的に秋田県が受託管理事業者として組織化し、基幹施設の防潮水門及び排水機場について、干拓地内に地域振興局農林部八郎潟基幹施設管理事務所を設けて管理運営に当たっている。一方、土地改良区は県の管理事務所と連携して、農業用水確保（東部・西部承水路からの自然取り入れ）のために農業用水取入樋門の管理運営に注力してきている。

管理状況については、本干拓地の場合は日本海中部地震（1983年）で被災した防潮水門及び排水機場を、施設機能回復のための更新事業（2000~2007年）を実施しているために、特に施設の長寿命化対応策等の対応は講じていないとのことだった。

そして現在、本干拓地の完成後約 40 余年を経過している実情から、さらに農業生産の維持向上と農業経営の安定及び国土保全を図るために、本干拓地全体の更新事業を国営灌漑排水事業として令和 3 年に発足させた。



資料：「大潟土地改良区概要」（大潟土地改良区，2022）

Fig.4-4 大潟土地改良区管内図

Table 4-4 八郎潟干拓地の構築施設の管理状況調書（大潟土地改良区）

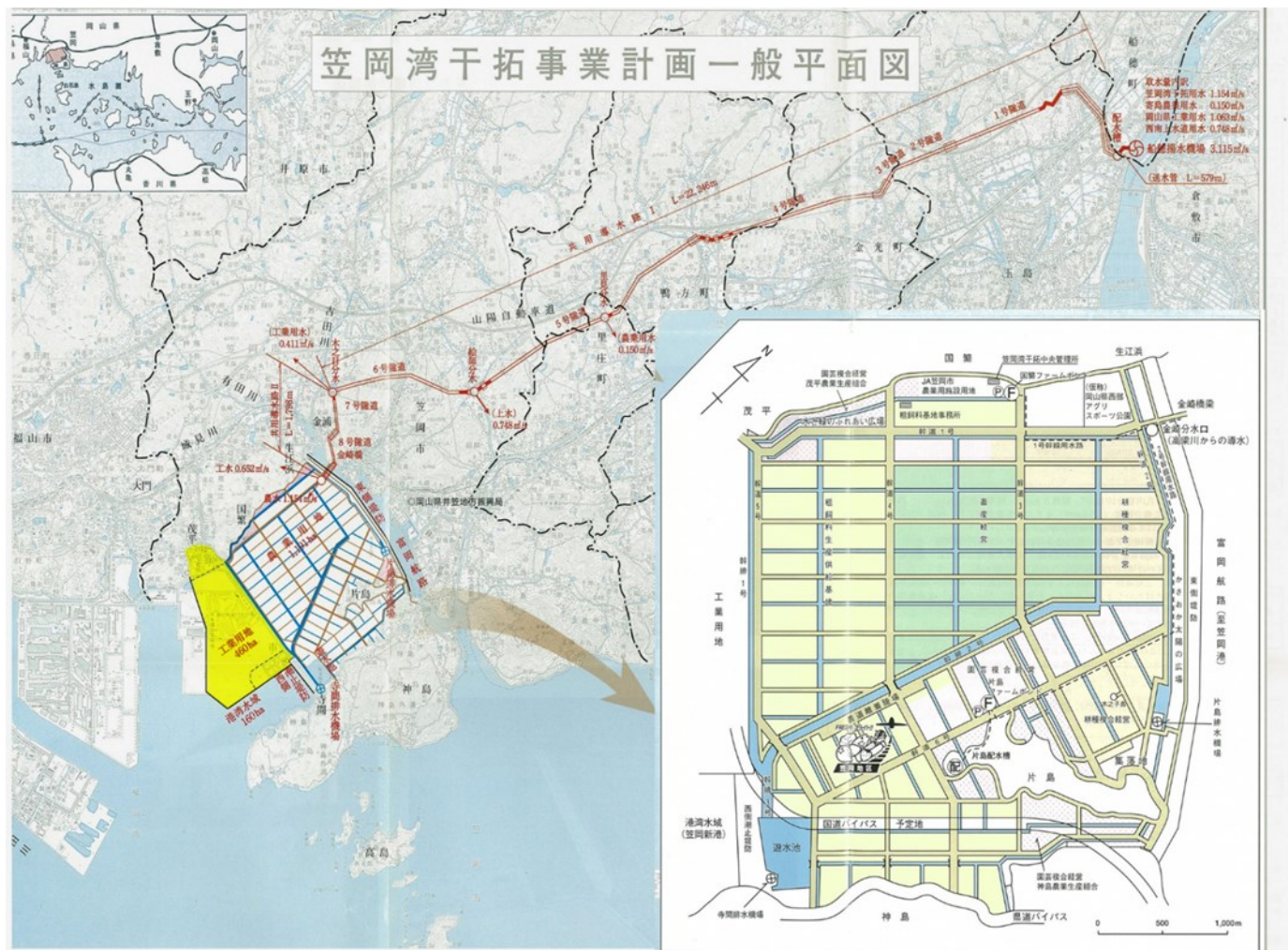
項目 施設区分	施設名 施設規模、概要	管理主体名 所属先	定期的な補修内 容、期間・時期	年間維持管理費が上昇 してきた時期	「インフラ長寿 命化基本計画」 の実施対応策	備考 管理上の課題等
防潮水門	1 箇所	秋田県地域振興局 農林部八郎潟基幹 施設管理事務所		施設更新 日本海中部地震(1983 年)の影響で施設更新 工期：平成12～19年		更新事業 国営灌漑排水事業(八 郎潟地区) 工期：令和3～24年
干拓堤防		秋田県建設部河川 砂防課	随時補修			
排水機場	4 箇所	秋田県地域振興局 農林部八郎潟基幹 施設管理事務所		施設更新 防潮水門と同様の理由 で南部・北部2機場の 施設更新		同上
揚水取入口樋門	19 箇所	大潟土地改良区	随時補修			同上

4. 3. 4 笠岡湾干拓における構築施設の維持管理

笠岡湾干拓事業計画一般平面図から、干拓地の構築施設を **Fig.4-5** に、また、回収した「管理状況調書」を **Table 4-5** に示した。本干拓地は、隣接する工業地帯の影響を受け造成地の約 25 %を工業用地に活用し、多目的干拓として岡山県行政組織を主に業務分担をしつつ維持管理を図っている特徴がある。即ち、工業用地の造成は、岡山県企業局が盛土（海水面上+5.00 m）して地盤造成を図るとともに、工業用水及び水道水の確保のための共同導水路の構築を図った。従って工業用地関連施設の維持管理は主体的に岡山県企業局が行っている。他方、干拓農地の排水機場については、笠岡市の指導のもとに農道離着陸空港など各種施設用地に活用していることから、笠岡市農林水産課が維持管理を図っていることが特徴的である。

このため土地改良区としては、農業用水確保のための揚水機場を主体に維持管理を行っているが、特に共同導水路の管理費負担が大きく、これまでの計画上に課題があるように思われた。

管理状況については、揚水機場に関して、年間維持管理費が上昇する時期の記載があったが、施設の長寿命化対策への配慮はなされなかったとのことだった。



笠岡湾干拓土地改良区からの私信をもとに作成

Fig.4-5 笠岡干拓事業計画一般平面図

Table 4-5 笠岡湾干拓地の構築施設の管理状況調書（笠岡湾干拓土地改良区）

項目 施設区分	施設名 施設規模、概要	管理主体名 所属先	定期的な補修内 容、期間・時期	年間維持管理費が 上昇してきた時期	「インフラ長寿命 化基本計画」の実 施対応策	備考 管理上の課題等
干拓堤防	東側堤防 L=4,166m 西側潮止堤防 L=850m	岡山県 備中県民局 農地農村計画課	随時補修			
排水機場	① 寺間排水機場 縦型斜流 700mm 1台 排水量 1.15 m ³ /s 縦型斜流 1,800mm 3台 排水量 23.65 m ³ /s ② 片島排水機場 縦型斜流 450mm 2台 排水量 0.45 m ³ /s 排水量 0.90 m ³ /s	笠岡市 農林水産課 岡山県 備中県民局 農地農村計画課	随時補修 随時補修			
揚水機場	① 片島揚水機場 横軸渦巻 350mm 2台 揚水量 0.2465 m ³ /s 横軸渦巻 300mm 1台 揚水量 0.198 m ³ /s ② 国繁揚水機場 多段渦巻 125mm 2台 出力 22kw 多段渦巻 100mm 2台 出力 15kw	笠岡湾干拓土地 改良区	随時補修 随時補修	管理開始後約15年	特になし	管理受託している 施設が過大なため 維持管理費用の負 担が大きい。
笠岡共同導 水路	① 船穂揚水機場 揚水量 3.115 m ³ /s 上水・工業用水・農水 ② 導水路 約24 Km	岡山県企業局 (笠岡湾土地改 良区)	随時補修 随時補修			

4. 3. 5 諫早湾干拓における構築施設の維持管理

諫早湾干拓事業概要から、干拓地の構築施設を **Fig.4-6** に、また回収した「管理状況調書」を **Table 4-6** に示した。

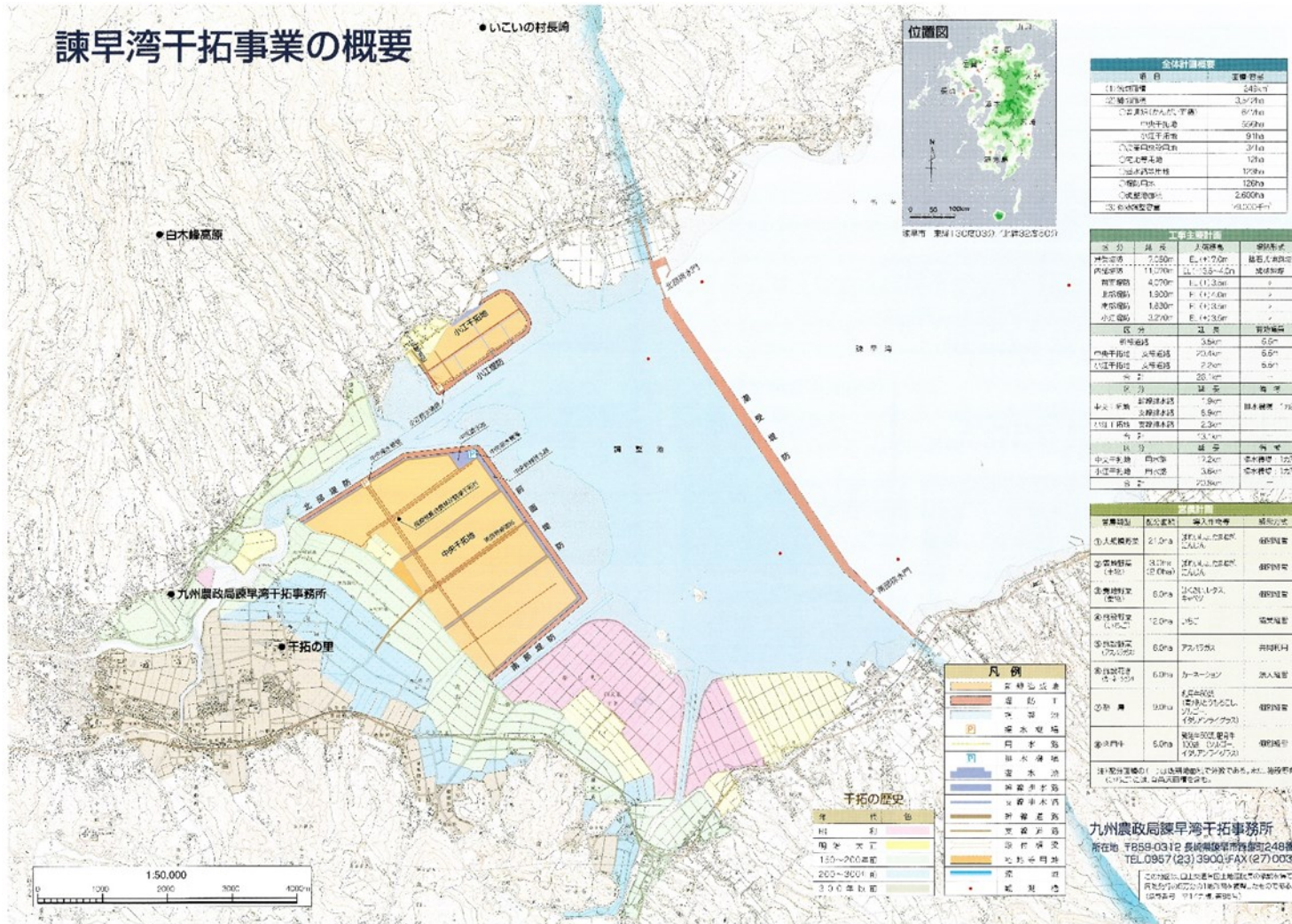
本干拓地は、戦後実施された日本の干拓事業のうち、最も新しい大型干拓事業として平成 20（2008）年に完成した。このために、これまでの既存干拓地の社会的な動向変化等に対する計画上の対応の課題等の反省を込めて、先進的計画を実践した特徴がある。以下、本干拓地の地域特性にもなっているが、列記すると次のようになる。

- ① 事業の目的の一つとして、背後地低平地諫早市、島原市の高潮・洪水・常時排水等の防災機能を強化したこと。
- ② 有明海への漁業影響については、関係機関等と充分協議して実施計画を作成したこと。
- ③ これまでの干拓地は、入植農家らが農地・宅地等を購入して営農する方式であり、農業経営上の問題等から干拓農地の細分化・分散化をもたらした事例を踏まえて、本干拓地は全農地を、（財）長崎県農業振興公社が配分を受けて買収し、営農者は農地を 5 年間の賃貸契約を結んで営農する新しい賃貸方式を採用した。

このような状況のもとで、構築施設の維持管理主体は、長崎県農林部諫早湾干拓課が潮受堤・排水門の基幹施設を、干拓地区内排水機場は事業目的からして諫早市農林水産部農地保全課が、揚水機場は土地改良区がそれぞれ分担して維持管理を実施している。

管理状況については、「インフラ長寿命化基本計画」を踏まえたメンテナンスサイクルを模索すべく定期的な補修を実践し、長寿命化対策のベースとなるデータを採取している。また、日常の整備点検においてメーカー

との協力体制をしきながら、特に補機器部品等の劣化に配慮した点検整備がなされているなど、日常の管理体制に注力していることが伺えた。



資料：「諫早湾干拓事業概要」（長崎県農林部諫早湾干拓課，2021）

Fig.4-6 諫早湾干拓事業の概要

Table 4-6 諫早湾干拓地の構築施設の管理状況調書（長崎県農林部諫早湾干拓課）

項目 施設区分	施設名 施設規模、概要	管理主体名 所属先	定期的な補修内容、 期間・時期	年間維持管理費が 上昇してきた時期	「インフラ長寿命 化基本計画」の実施 対応策	備考 管理上の課題等
排水門	排水門 ・北部排水門 鋼製ローラーゲート 高9m幅33.35m 6門 ・南部排水門 鋼製ローラーゲート 高9m幅25m 2門	長崎県農林部諫 早湾干拓課	・扉体、戸当りは塗 装更新と水密ゴム の交換を年に1門 ずつ実施。 ・開閉器は数年お きにワイヤーロー プのグリスアップ を施工。			
潮受堤防	潮受堤防 堤長 7,050m	同上	特になし			
排水機場	排水機場 ・中央排水機場 縦型斜流 1,650mm 3台 〃 600mm 1台	諫早市農林水産 部農地保全課	・毎年の点検の中 で劣化した補機器、 部品等を適宜修繕 又は更新。 ・原動機メーカー 推奨の点検を数年 おきに実施。			
揚水機場	揚水機場 ・中央揚水機場 横軸渦巻 200mm 4台 〃 150mm 4台 ・小江揚水機場 横軸渦巻 150mm 2台	平成諫早湾土地 改良区	・毎年の点検の中 で劣化した補機器、 部品等を適宜修繕 又は更新。			

4. 3. 6 構築施設の維持管理に関する課題

主要な干拓地における施設の維持管理状況については、各関係土地改良区・長崎県からのアンケート調査をみてきた。その結果からは次のような課題があると思われる。

(1) 施設管理主体について

国営干拓事業で構築された施設は、国は土地改良法第 94 条の 6 第 1 項及び同法施行令第 56 条の規定に基づき、関係所管農政局長が施設管理を委託して、その管理受託者が適宜維持管理することになっている。

主要干拓地の管理受託者の実態は、各干拓地の地域特性によるところが大きい。特に、鍋田干拓地は、台風被害や都市化による影響などの経過に伴う対応から、愛知県農林水産部が主体的に管理受託者になっている。他方、笠岡湾干拓地も工業用地造成が伴ったことから、岡山県企業局はじめ関係部署そして笠岡市行政組織共々に管理受託者となっている。

また、諫早湾干拓地は、事業完成後約 10 年余を経過した今日においても本事業の潮受堤排水門の開門をめぐる、国が有明海関係漁民から訴訟を受けている現況にあることから、本干拓地の基幹施設の管理主体は長崎県が農林部諫早湾干拓課を設置して、諫早市共々に関係部署を挙げて受託管理している。

以上のように、各干拓地の施設の維持管理主体が、干拓地の造成地活用の状況に応じて関係行政部署が担っている実態からすると、干拓地全体の適正な維持管理を図るための調整機関としての部署等の設置が、これからの課題として考えられよう。

(2) 施設の維持管理状況について

各干拓地の「構築施設の管理状況調書」からは、「インフラ長寿命化基

本計画」を踏まえた施設の維持管理状況を尋ねたが、諫早湾干拓地を除いた他の干拓地からは「随時補修」との回答しか得られなかった。即ち、施設の機能保全を図るための補修工事などは、その都度の対症療法的措置がとられてきたことを意味していると思われる。しかし最も新しい諫早湾干拓地に係る長崎県は、「インフラ長寿命化基本計画」を認識して維持管理している状況にある。

このような状況からみると、関係施設管理受託者の管理体制の強化と共に、「インフラ長寿命化基本計画」の徹底した実施が課題と思われる。このためには、河北潟干拓地の場合に見てきたように施設の維持管理開始後の補修履歴等の実態分析が重要ではないかと考える。これにより、施設のメンテナンスサイクルの構築及び長寿命化対策の実施時期、対応策などが把握できるからである。従って、他の干拓地においても同様な分析、検討が必要と考える。

4. 4 干拓造成地の持続的維持管理に向けて

干拓事業は、「国土造成効果」を期待して実施されることから、その造成地の有益な利活用の方向性が常に課題となってきた。特に、社会的な動向に伴う農業政策の変化は、先の主要干拓地の状況で見てきたように、各干拓地に大きな影響を与えてきた。しかし各干拓地共々に、関係県・市町村行政機関の周辺地域の的確な情勢判断とその努力によって、有効な造成地の活用を図り干拓地域の特性を創り出してきた。従って、今後も起こり得るであろうと思われる社会的な動向に起因した既存干拓地の有効かつ持続的な保全維持管理の在り方を検討するような場合には、当該干拓地の地域特性を踏まえた管理運営に係る全ての関係者に加えて、自然保護団体等の地域住民を含めた関係地域としての検討体制が必要と考える。特に近年においては、河北潟干拓地でみたように干拓地の貴重な緑空間に、地域住民の関心が高まりつつあることもあり、干拓地を新しい地域資源としての観点からの検討も必要と考えるからである。

一方、干拓造成地の構築施設の持続的維持管理に関しては、前項でみたように既存干拓地においては、多岐にわたる関係施設管理受託者の連携とともに、管理体制の強化、そして河北潟干拓地と同様にこれまでの維持管理の実態分析を行い、それらの知見を活かしつつ「インフラ長寿命化基本計画」の徹底した実施が求められる。なお、干拓地の保全管理に係る政策については、干拓事業の先進国オランダにおける農村資源の保全管理に関して、各州に国・州・市町村及び農業団体・自然保護団体で構成する農地管理州委員会を設けて管理協定を締結する制度の報告（佐藤，1988）があるが、この制度の動向については、今後の我が国においても注視すべき課題と思われる。

<第4章 引用文献>

鍋田土地改良区(2017)：概要・水土里ネット鍋田， p.5.

長崎県農林部諫早湾干拓課(2021)：諫早湾干拓事業概要， p.7.

大潟土地改良区(2022)：大潟土地改良区概要， p.17.

佐藤洋平(1988)：管理協定に見るオランダの農村資源管理政策,農村計画学会誌,
vol.7, No3, pp.19-27.

山野明夫(2006)：日本の干拓地，農林統計協会， p.227.

山野明夫(2011)：長崎県諫早湾干拓地における営農展開Ⅱ，愛知学院大学教養紀要 58-
4, pp.51-71.

<第4章 参考文献>

岡山県笠岡市(2018)：笠岡湾干拓地の現状と課題 平成 30 年度版， p.14.

<https://www.city.kasaoka.okayama.jp/uploaded/attachment/14080.pdf> (2022 年 1 月 23
日閲覧)

第5章 結論

5. 1 本研究のまとめ

日本における干拓事業は、戦後の国策として食糧増産を目的に水田開発を進めてきたが、1960年代後半からの米の過剰問題から、事業当初計画を畑作へと転換せざるを得なくなった。このために、実施中の干拓事業にあつては、事業地域周辺の社会的環境及び条件などからして、その造成地を農地以外の他用途に活用するケースも発生した。しかし、このように干拓事業が社会的な動向による影響を受けながらも、造成地を有効活用することは、今後、将来にわたっても重要なことと考える。加えて、事業による構築施設についても、ストックマネジメントの実施・実行などの課題があり、このための現行の施設維持管理の見直しも必要である

そこで本研究は、現在各地に点在する干拓事業による造成地の、今後とも持続的な維持管理を図るための方策を究明することを目的に、既存干拓地の代表事例として国営河北潟干拓土地改良事業を対象に検討、考察することとした。以下、各章におけるまとめを記す。

第1章

日本における干拓事業は、国が第二次世界大戦終戦の昭和20(1945)年11月に制定した「緊急開拓事業実施要領」に始まる。この実施要領の目的は、5年間で155万haの開墾と6年間に湖沼干拓で7.5万ha、海面干拓で2.5万ha、計10万haの干拓によって、100万戸の入植と同時に開田による食

糧増産を計画したものであった。この干拓事業の実施形態は、造成地面積規模によって大別され、300ha以上が国営直轄干拓、50~300haが県の代行干拓、10~50haを県営補助干拓とした。このような干拓事業制度のもとで、我が国の戦後の干拓事業は、昭和21(1946)年~昭和40(1965)年にかけて干拓地造成の最盛期をなしてきた。しかしながら、昭和42(1967)年~昭和45(1970)年にかけて、日本経済と農業を取り巻く諸情勢が大きく変化し、農産物貿易自由化と米の生産過剰が問題となったために、国は、昭和44(1969)年に第一次開田抑制策（当初10万haあった施策開田のうち約3万haを削減し、畑作への転換措置）を、昭和45(1970)年には第二次開田抑制策（施策開田計画の全面的中止）を採った。

このため各干拓地は、開田抑制策に対応して、新しく創出された土地資源としての国土造成効果を活かした造成地の有効活用を図った。そしてその過程で、干拓地が周辺地域と融合した地域性をつくり上げながら、今日まで、地域農業振興はもとより多面的な役割を果たしてきていることを、既往の研究等を参照しつつ明らかにした。

そこでこれからも干拓地が、政策等の社会的動向等に対応しつつ、地域経済の進展に役立つような既存干拓地の持続的維持管理を図る必要があると考えるが、既存干拓地の現況からみると次のような課題があると考えられる。

先ず近年においては、干拓造成地が、地域住民関係者にとって貴重な緑地空間として関心が深まりつつあることから、新しい地域資源として見直されてきている。従って、今後の干拓地の特に造成地の有効な利活用、管理運営に当たっては、周辺地域を含めた地域資源の観点から、これまで各干拓地の地域性をつくり上げてきた関係機関及び団体等に加えて、地域自然保護団体等も一体となった組織的な体制が望まれる。また、老朽化しつ

つある干拓構築施設の補修等に関する維持管理については、国が平成25(2013)年に策定した「インフラ長寿命化基本計画」の実施段階にあるので、従来からの施設管理方式を見直す必要があると考える。

以上の背景から本研究は、既存干拓地の代表事例として、昭和38(1963)年に着工し昭和61(1986)年に完了した「国営河北潟干拓土地改良事業」を対象に、事業完成後約30余年にわたる地域開発効果の検証と効果発生過程で育まれた地域性及び構築基幹施設の補修履歴調書を基に管理状況の実態分析を行うことを目的とした。さらに、河北潟以外の特徴的な既存干拓地を対象として調査を行い、河北潟で得られた結果と合わせて、干拓造成地の持続的維持管理の方策について総合的に検討することを目的とした。

第2章

本章では、「国営河北潟干拓土地改良事業」に関するこれまでの事業効果を検証し、そしてここに育まれた地域性及び更新事業に至る経緯を記し、干拓地の持続的な展開を図るための要因を考察した。

河北潟の干拓による農地開発の歴史は江戸末期、そして明治、大正時代にも遡るが、常に関係漁民の強い反対と潟周辺地域の排水対策が問題となり、実現に至っていなかった。しかし戦後、各地で国営干拓事業が実施されるなかで、河北潟干拓の歴史的延長線上の計画として調査が開始され、課題であった漁業補償交渉、潟周辺地域の排水対策をも講じることで、昭和38(1963)年に着手した。従って、事業全体計画としては、金沢市、津幡市、かほく市、内灘町に係る干拓事業として公有水面河北潟2,248 haのうち1,356 ha（造成農地1,079 ha）の干拓と、干拓付帯土地改良事業（排水改良）として潟周辺農地3,275 haを実施し、干拓地の入植増反と合わせて

沿岸農村の農業構造改善を図ったことにある。

建設工事全体計画の骨子としては、干拓事業周辺部に残存水域 817 ha の調整池を設けて洪水調整と干拓及び既耕地の用水源に利用し、潟面積縮小に伴う従前の洪水調整機能の減退に対しては、内灘砂丘に放水路を新設して日本海へ放流すると共に、その河口部には防潮水門を設けて海水の流入防止と調整池の排水を行い、淡水化を促進させた。干拓地は、正面堤及び承水路堤の総延長 16,960 m の堤防によって締切り、地区内排水は 4 箇所排水機場で行う。他方、沿岸既耕地に対しては、湖岸に排水機場の設置と低位部河川改修工事を実施して、乾田化を図った。このような本事業の建設計画上の特徴から、干拓造成地の保全維持管理上の基幹的施設としては、特に防潮水門と地区内排水機場が挙げられる。

本事業は昭和 61(1986)年に完了しているが、以降約 30 余年を経た今日までの事業実施効果は、事業実施前後の河北潟周辺地域の社会情勢、地域農業の変化等、また近年の干拓地農業や景観・自然環境保全活動などを見ることによって分かった。即ち、事業関係市町の総人口の変化を見ると、その増加は著しく金沢市近郊の津幡市が 5 割増、都市化進行中の内灘町が 2 割増を示している。また地域農業振興としても、干拓地農業が畜産、野菜生産が近年は特産地化され順調な伸びを示している影響から、内灘町の農業生産額は 8 倍、津幡市のそれも 8 割の増加を示している。そして、これら事業効果が反映されて周辺地域の都市化が進展するなかで、地域住民の関心は干拓地の景観、自然環境保全に強い関心をもち、その活動の展開をみせている。このような本干拓地の現況を踏まえて、更に永続的な保全、進展を期待して令和元(2019)年に干拓地の更新事業として「国営総合農地防災事業・河北潟周辺地区」が着手するに至っている。従って、ここまでに至る過程として育まれた本干拓地の地域性としては、事業実施中または

完了後の社会的動向に伴う課題に対して、石川県及び河北潟周辺市町が一致協力して、河北潟の農地開発の歴史的経緯を踏まえて的確に対応してきたことが明らかになった。また、関係行政機関は造成地を新たな地域土地資源として位置づけ、地域住民団体等に対して啓発活動を積極的に展開して、干拓地の景観・自然環境保全活動に強い関心を抱かせたことが特徴的であった。

第3章

前章の「国営河北潟干拓土地改良事業」でみた干拓地造築施設の基幹施設について、これまでの維持管理状況の実態を本章で調査分析した。

これら諸施設の維持管理主体は、国の土地改良財産として土地改良法、河川法に基づいて決められている。従って、干拓地造成施設については、防潮水門及び地区内排水機場を石川県農林水産物が、放水路及び干拓堤防は石川県土木部が管理主体となり、干拓地区内利用の揚水機場については河北潟干拓土地改良区が、潟周辺地区の揚排水施設については河北潟沿岸土地改良区が、それぞれ分担して管理事業を実施してきている。

ここでは、現管理事務所（石川県農林水産部県央農林総合事務所河北潟基幹施設管理所）から施設の管理開始以降現在までのメンテナンス補修履歴調書を収集できた防潮水門、地区内排水機場・内灘、津幡、金沢、宇ノ気排水機の経年にわたる状況を、調書をもとに施設の機能を保全するために要した全ての整備費（機能保全コスト）を過年度の経年支出額とその整備内容について分析し検討した。

これらの結果から得られた知見は、以下の3点にある。

- (1) 施設の機能保全コストを、機械系、電気系、土建系整備費に区分して分析することにより、設備構成や立地条件の差異に起因する施設固有

の経年コストの掛かり方に関する特性を抽出することができた。このことは、維持管理の将来に係る施設機能保全計画を検討、策定する上で重要になる。

(2) これまでの施設の管理実態分析からみると、施設の機能保全コストが施設の不具合が発生する度の対症的措置が目立った。メンテナンスサイクルに関しても、ライフサイクルコスト低減の視点からの配慮が必要だったと考えられる。従ってこの是正のためには、従来行われてきた管理上の手法としての時間計画保全方式に加えて、状態監視保全方式の導入を図ることが必要である。これにより、日常管理体制の中でデータの蓄積を図り、機能診断による予防保全的観点からの将来に係る施設機能保全計画を策定することができる。また、施設固有の特性を踏まえつつ施設全体の機能保全コスト支出の中長期的予算計画のもとに、経年の予算措置の平滑化を図ることも可能となる。

(3) 「インフラ長寿命化基本計画」に基づくストックマネジメントは、施設のライフサイクルコストの低減の観点から施設の長寿命化対策を講じることにより持続的維持管理を目指している。従って、長寿命化対策を実施する時期とその方法の選定の把握が重要な意味をもつ。先の実態分析結果から、経年の機能保全コストが急増する時点を施設共用開始後 10 年頃と判定することができた。この時期を目安として、施設の機能診断・評価に基づいた長寿命化対策計画の検討が開始されることが重要である。

今後、ゲート及びポンプ類の多種設備の機器構成から成る施設の維持管理に関するストックマネジメントの実施に当たり、上記知見を活用することによって施設の更に持続的な維持管理を図ることができると考える。

第4章

本章では、第2・3章でみてきた「国営河北潟干拓土地改良事業」の実態調査を踏まえて、第1章で概観した主要国営干拓地のうち、昭和45(1970)年（米の生産調整政策開始）以前の着工地区で専業農家率の高い八郎潟干拓、そして兼業農家率の高い鍋田干拓、笠岡湾干拓に加えて、平成元(1989)年着工の諫早湾干拓について、将来にも向けて有効な土地資源として活用ができるように、今後も起こり得るであろうと思われる社会情勢の変化などに対する対応策を如何に検討するかを、次の二つの視点、(1)各干拓地の地域特性、(2)各干拓地の構築施設の維持管理状況から、各干拓地関係土地改良区へアンケート調査を行い、検討し考察した。

以下、その結果を記す。

- (1) 【干拓造成地の地域特性】各地で実施されてきた国営干拓地の現況は、事業実施中の開田抑制策による畑作転換や時代背景の推移に伴う周辺地域の都市化などの、社会的な影響を受けながらも、関係周辺地域の新しい土地資源としてさまざまに活用されてきている。これらのことが結果的に、現在の各地干拓地の地域特性を創り出してきている。従って、将来にわたる干拓地の有効かつ持続的な保全維持管理の在り方を検討する場合には、当干拓地の地域特性を踏まえた管理運営に係る全ての関係機関と関係者に加えて、自然保護団体などの地域住民を含めた関係地域としての検討体制が必要と考える。特に近年においては、干拓地の貴重な緑空間に、地域住民の関心が高まりつつあることもあり、干拓地を新しい地域資源の観点からの検討も必要と考えるからである。
- (2) 【構築施設の維持管理】既存干拓地の構築施設を持続的に維持管理するためには、これまでの施設維持管理に関する手法等を見直して改善

を図る必要がある。この意味から、第3章で国営河北潟干拓土地改良事業の防潮堤水門及び地区内排水機場の実態調査分析結果から得た前述の知見を、既存干拓地においても、これまでの施設維持管理状況の反省等を踏まえながら、施設の持続的な維持管理に向けて検討すべきと考える。

5. 2 今後の課題

干拓事業は、海又は湖沼を陸地化しそこに農用地を造成する事業である。我が国における本事業は、戦後において食糧増産を目的に国営事業として本格的に開始され、各地の事業実施地区の経緯とその現況、実績をみてきた。これら既存干拓地の実施過程で共通した問題は①水産業との調整、②造成地の農用地以外の利用、に関する課題であった。加えて、既存干拓地の現況における問題は、構築施設の老朽化が著しいことにある。

水産業との調整に関しては、これまでは一般に漁業補償方式が採られてきたが、平成 20(2008)年に完成した国営諫早湾干拓事業の「防潮水門の開閉に係る裁判」が、現在も有明海関係漁民から国に対し提訴され続けている。これらの事態をからすると、干拓事業に係る徹底したテクノロジーアセスメントを基に関係者の理解を得ることが極めて重要と思われる。

干拓造成地の農用地以外の利用に関しては、事業実施中に米の過剰問題から発生した畑作への政策転換に起因して、工業又は都市化用地に活用されたが、結果的には多目的干拓事業として各地域に適合した造成地活用がなされてきた。今後も各干拓地の地域特性のもとに、社会的な動向等に対応した造成地の有効活用を図る必要があると考える。しかし、このような場合は、特に構築施設の維持管理について、当該土地改良区をはじめ関係諸機関との連携した管理体制の確立が重要になるとと思われる。

既存干拓地の構築施設の老朽化対策については、令和 3 年制定の「土地改良長期計画」に基づく農業・農村の強靱化を目指して、河北潟干拓、八郎潟干拓で実施しているような更新事業の必要性があらうと考える。

謝辞

ここに、私の博士論文としてまとめることができた背景には、様々な人達のご協力がありました。河北潟干拓地を中心とする研究に携わって5年間が経とうとしていますが、その間にお世話になった全ての方々に、先ずははじめに厚く御礼を申し上げる次第です。

本論文における主査および私の指導教員として、宇都宮大学農学部の大澤和敏教授には、的確な御指導を頂き誠にありがとうございました。特に、私の勉強不足な部分を補い、新しい知見の紹介など研究全体のとるべき方針を明確にして頂いたことに対しまして、先生の研究者と同時に教育者としてあるべき姿を感じ、感謝の念に耐えません。

副指導教員および審査員として、宇都宮大学農学部の松井宏之教授、東京農工大学農学部の加藤亮教授、審査員として、茨城大学農学部の黒田久雄教授、宇都宮大学農学部の守山拓弥教授の皆々様の先生方には、それぞれのお立場からご助言を頂き、ここに感謝の意を表する次第です。

また、宇都宮大学の後藤章名誉教授からは、時折りの激励を頂き、感謝しております。

河北潟干拓地の調査に当たっては、北陸農政局農村振興部設計課、事業計画課を通して、石川県県央農林総合事務所河北潟基幹施設管理事務所の当時の担当課長白田茂夫氏には、データ等の資料収集にご尽力を頂き、感謝に耐えません。加えて、河北潟土地改良区、河北潟沿岸土地改良区の皆様および元北陸農政局河北潟干拓建設事務所の職員だった池多進、大桑健正両氏のご協力に大変感謝いたします。

また、防潮水門に関する機能保全コストの経年分析では、施設造成主体の日立造船株式会社のご協力を頂きました。ここに記して謝意を表します。

そして、宇都宮大学農学部農業環境工学科農地・土壌工学研究室の学生諸氏にも、データ等の整理に協力を頂きました。特に斉藤真利さん、石崎弘真君にはお世話になりました。