### 4-4-1　未利用排水路の埋め戻し

事業区域はかつて耕作地として利用がなされていたため、縦横に小排水路が現存している。これら小排水路の近傍では、排水路内の水位の影響を受けて地下水位が低下されるとともに、地下水位の変動幅が大きくなる傾向を示している。このため、未利用排水路を埋め戻し、未利用排水路周辺の地下水の状態を回復させることとする。

なお、埋め戻しには地盤切り下げによる発生土を利用するが、その際には土壌の栄養塩類等の状況を確認し、植生に影響を与えないよう配慮する。

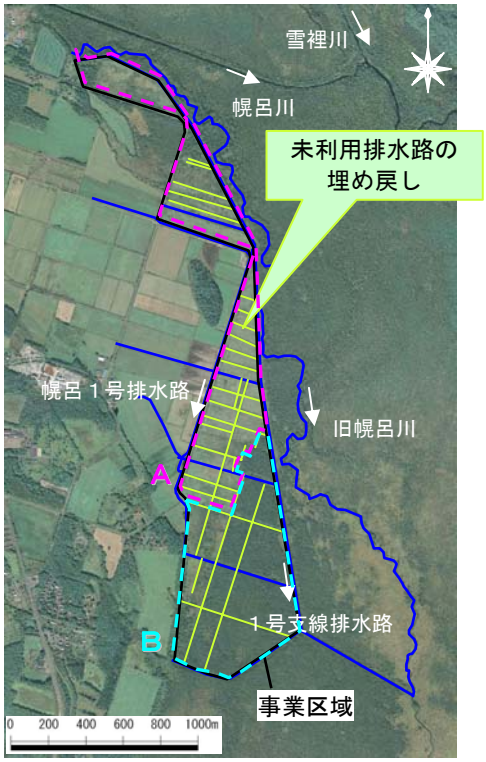



図 4-6　未利用排水路埋め戻し箇所

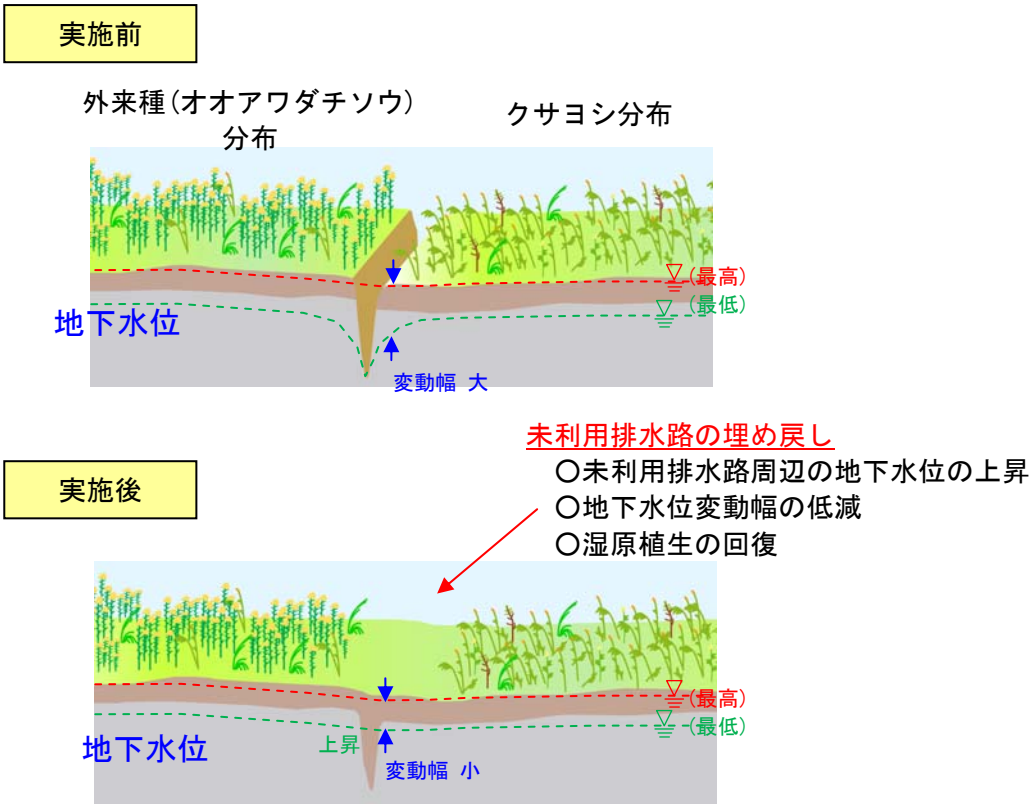



図 4-7(1)　未利用排水路埋め戻しのイメージ（Ａ区域）

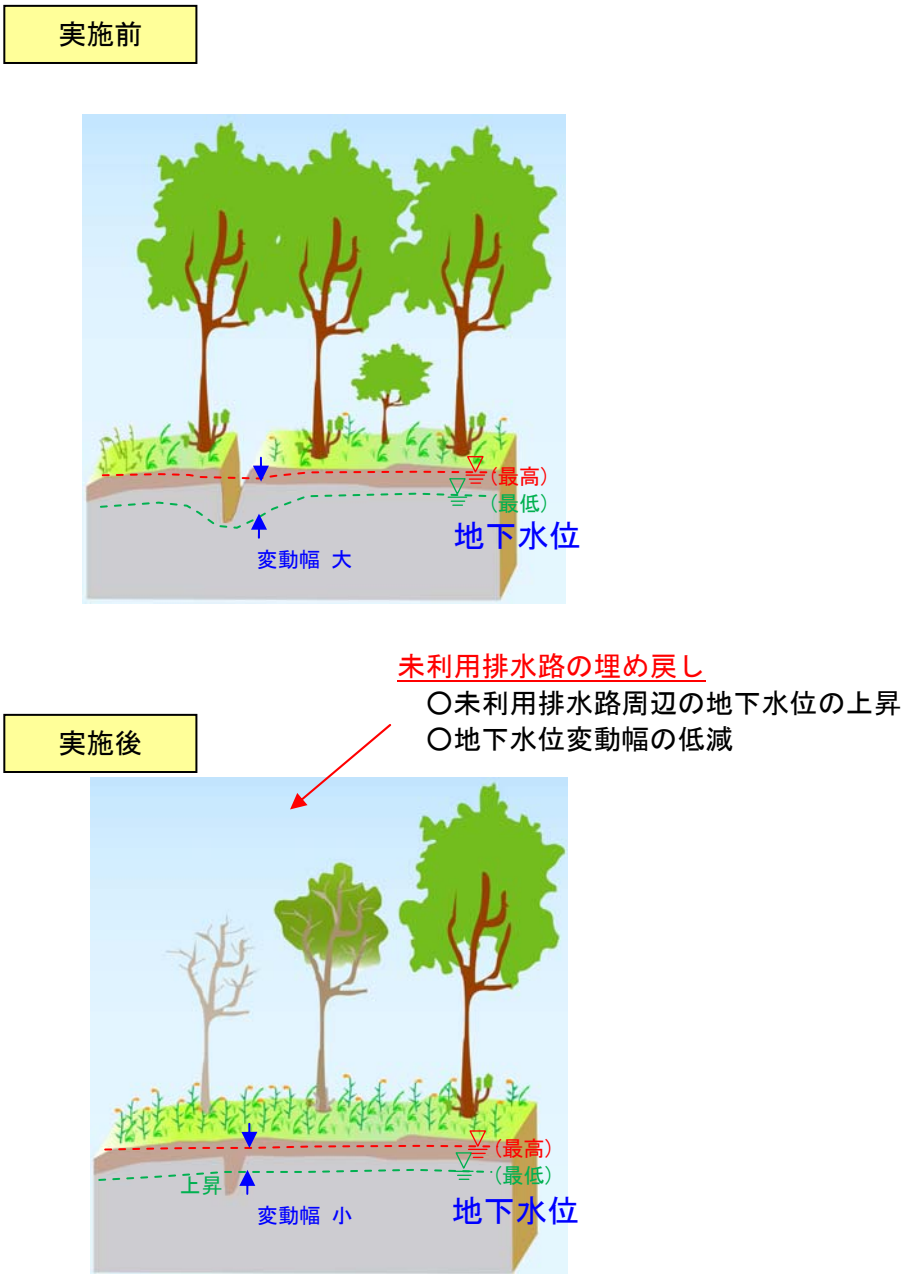



図 4-7(2)　未利用排水路埋め戻しのイメージ(Ｂ区域)

### 4-4-2　地盤の切り下げ

旧耕作地として利用されてきた表土を切り下げ、地表面を地下水位に近づけることにより、地下水状態を回復し湿原植生の回復を図る。なお、切り下げ時には、現存する重要植物及び泥炭の保全に配慮することとする。基本的には未利用排水路埋戻しにより上昇した水位から10cm上方まで地表面を切り下げる。ただし、切り下げが泥炭層まで達した場合は泥炭層までとする。なお、重要植物生育箇所では切り下げを実施しない。

また、オオアワダチソウなどの外来種の侵入が確認されている箇所では、地下水位より深く切り下げ、現存の種子及び根茎を除去※し、当該種の再生・拡大を抑制し、湿原中心部への侵入防止を図ることとする。

このほか、事業区域の水を溢れやすくするための１号支線排水路の河岸の一部切り下げや利用されている排水路沿いに冠水した水の流出防止としての盛土等を実施する。なお、排水路河岸切り下げの実施にあたっては、水質調査を行い、リン、窒素等の栄養塩類が確認された際には切り下げを実施しない場合もある。

※）現地植生回復試験において、相対的地下水位が高いほど外来種の侵入個体数が少ない傾向がみられることによる。

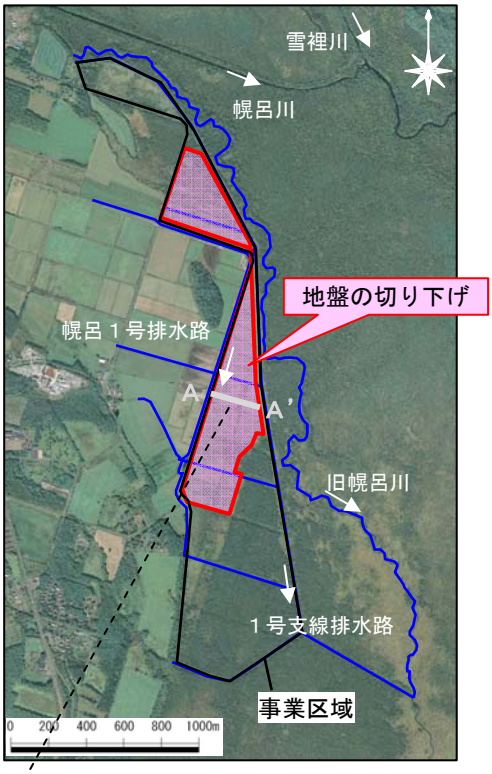



図 4-8　地盤切り下げ範囲

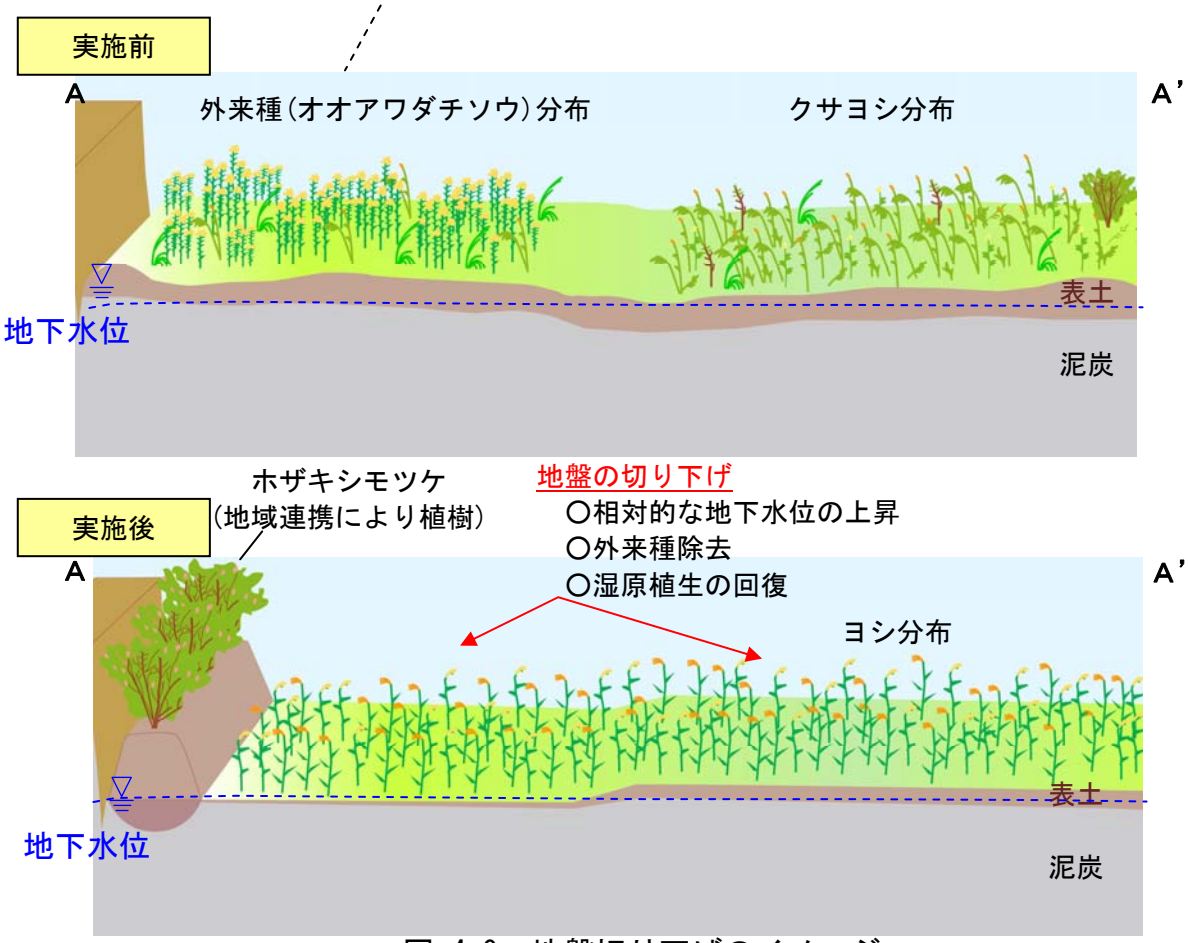



図 4-9　地盤切り下げのイメージ

## 4-5　事業実施による効果と予測

### 4-5-1　事業実施で期待される効果と評価項目

本事業実施により期待される効果、その効果に対する予測評価の方針及び評価項目を表 4-1 に示す。

表 4-1　予測評価項目

| 対象区域 | 目標及び<br>期待される効果 | 予測評価の方針 | 評価項目 |
|---|---|---|---|
| A区域 | 未利用地の再湿原化<br>（湿原植生の再生、湿原面積の回復、湿原景観の復元） | ・湿原植生の生育環境及び湿原植生の回復状況について評価する。<br>・湿原を望む視点場として考えられる地点からの景観について評価する。 | ・地下水位（水質含む）<br>・冠水頻度<br>・広域植生分布<br>・現地写真 |
| B区域 | ハンノキの成長抑制 | ・ハンノキの生育環境及び生育状況について評価する。 | ・地下水位（水質含む）<br>・冠水頻度<br>・ハンノキ林調査 |

なお、期待される効果の評価には、事業区域と同様の地理的条件にあり、湿原再生の目標となる環境条件を有するリファレンスサイトで得られた生育環境の情報を事業実施の評価指標に用い比較することとする。

リファレンスサイトは、B区域のヨシ群落等の湿原植生生育範囲とする。

B区域リファレンスサイトのヨシ群落

植生図

図 4-10　リファレンスサイトの状況

### (1) 未利用地の再湿原化

地表面を地下水面に近づけ、また冠水頻度を増加させ、湿生植物の生育環境を復元することで、湿原植生、湿原面積の回復、湿原景観の復元が期待される。

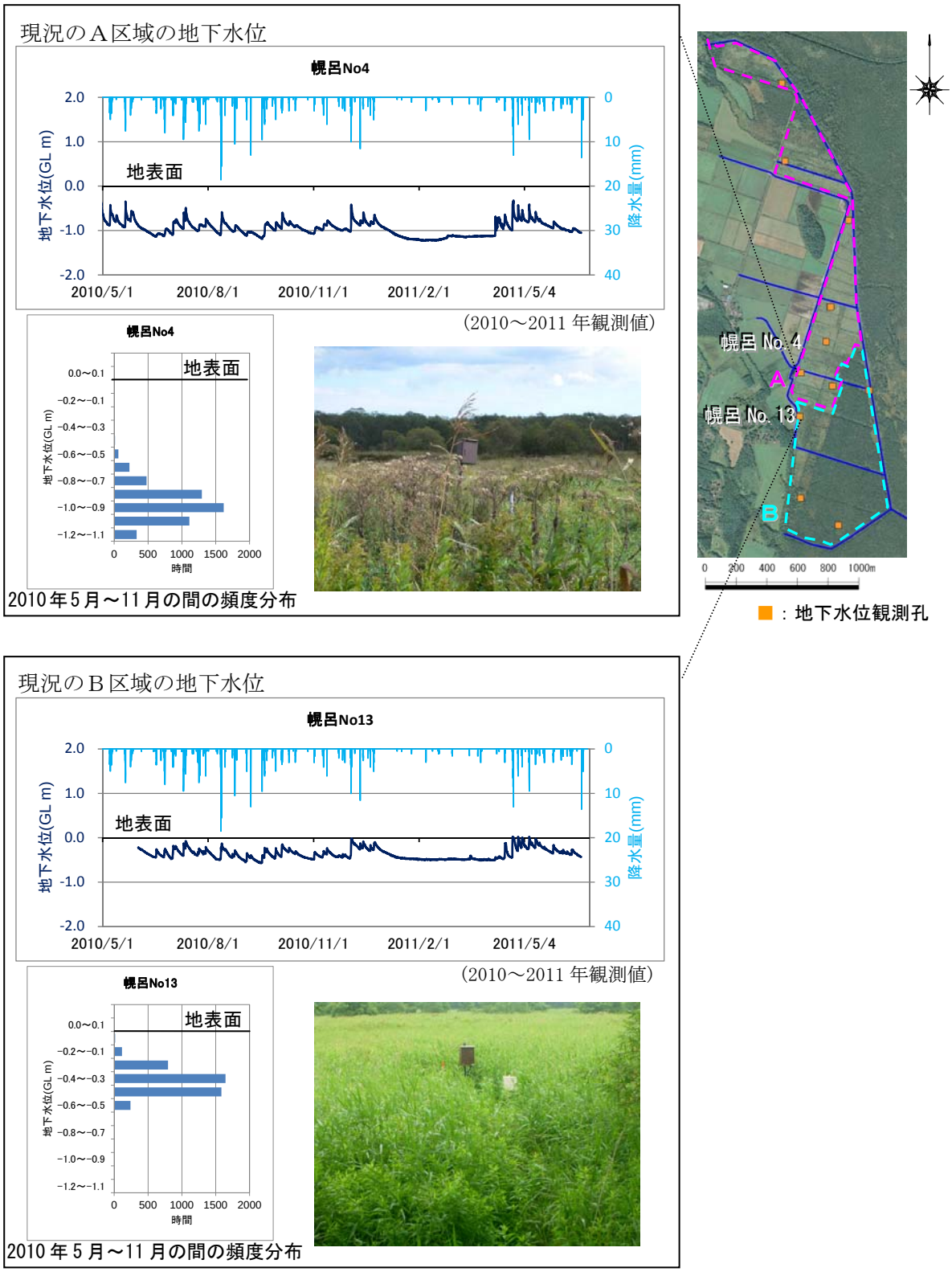



図 4-11　Ａ区域及びＢ区域リファレンスサイトの地下水位、頻度分布

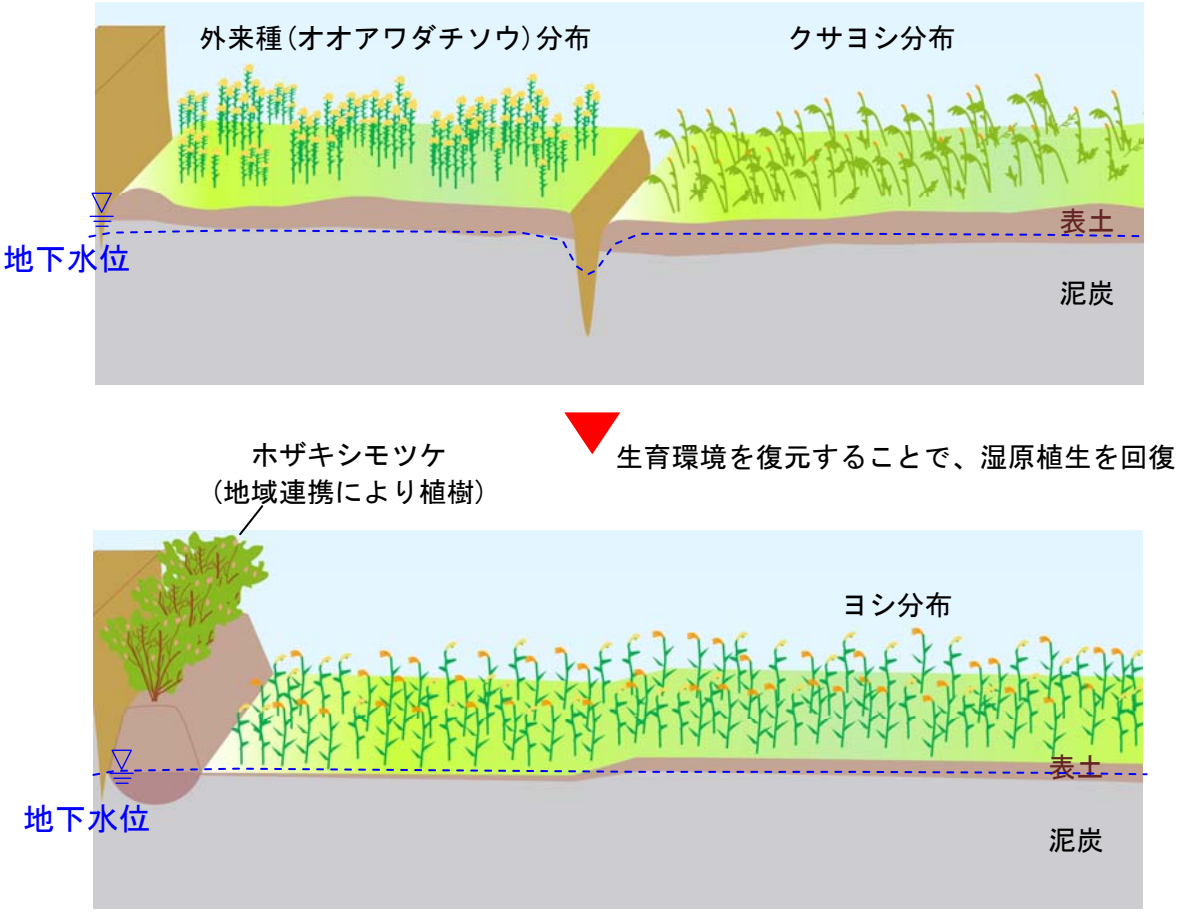



図 4-12　湿原植生回復のイメージ

事業実施区域の景観は、オオアワダチソウなどの外来種が除去され、湿原植生が回復することから、ヨシやホザキシモツケ等が混生し、一部にハンノキの林が見られるような湿原景観に変わると期待される。

牧草起源のクサヨシが広く分布し、外来種であるオオアワダチソウが混生している。

現況Ａ区域

ヨシ、ホザキシモツケ等が混生し、一部にハンノキの林が見られる。

事業後

図 4-13　湿原景観復元のイメージ

### (2) ハンノキの成長抑制

未利用排水路周辺の地下水の状態を回復させることで、ハンノキの成長を抑制する。

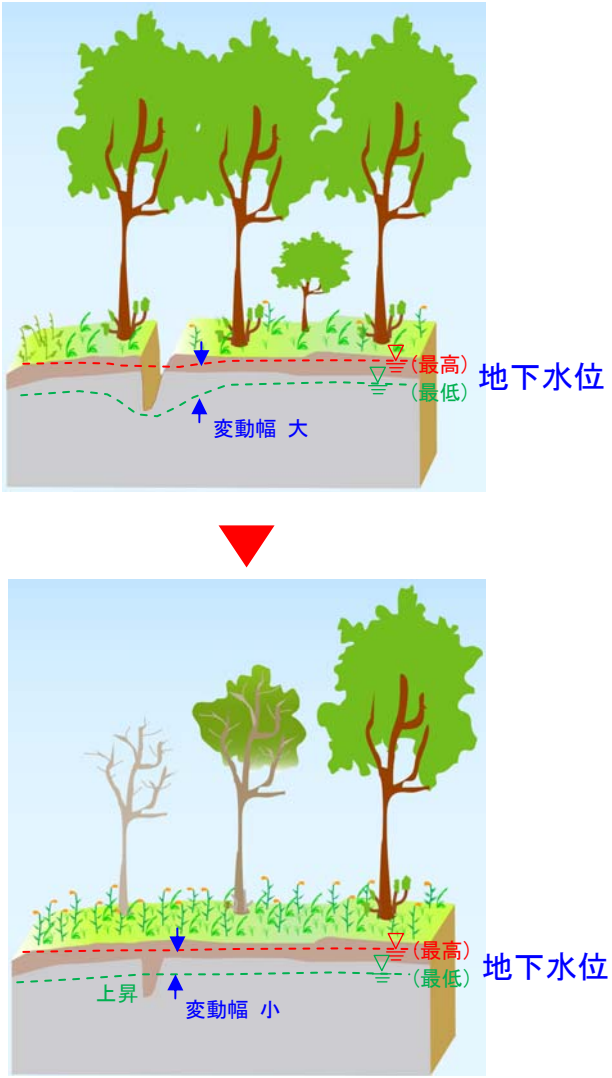



図 4-14　ハンノキの成長抑制のイメージ

### 4-5-2 予測評価の方針と評価項目

#### (1) 未利用地の再湿原化

##### 1) 湿原植生の再生、湿原面積の回復

| 目　標 |
|---|
| 湿原植生を再生する。湿原面積を回復する。 |

| 予　測　方　法 |
|---|
| 現地調査や地下水シミュレーション結果などに基づいて、地下水位や冠水頻度などの状況を把握し、各植生の生育環境を考慮して植生分布を予測する。 |

**現況と予測結果**

現況のＡ区域の環境

| 植生 | 生　育　環　境 | |
|---|---|---|
| | 地下水位 | 冠水日数※2 |
| ・牧草、非湿原植物が混生 | ・GL-60cm～-20cm 程度<br>・年間の変動幅※1 は、50～100cm | ・概ね 50 日未満(約 31ha) |

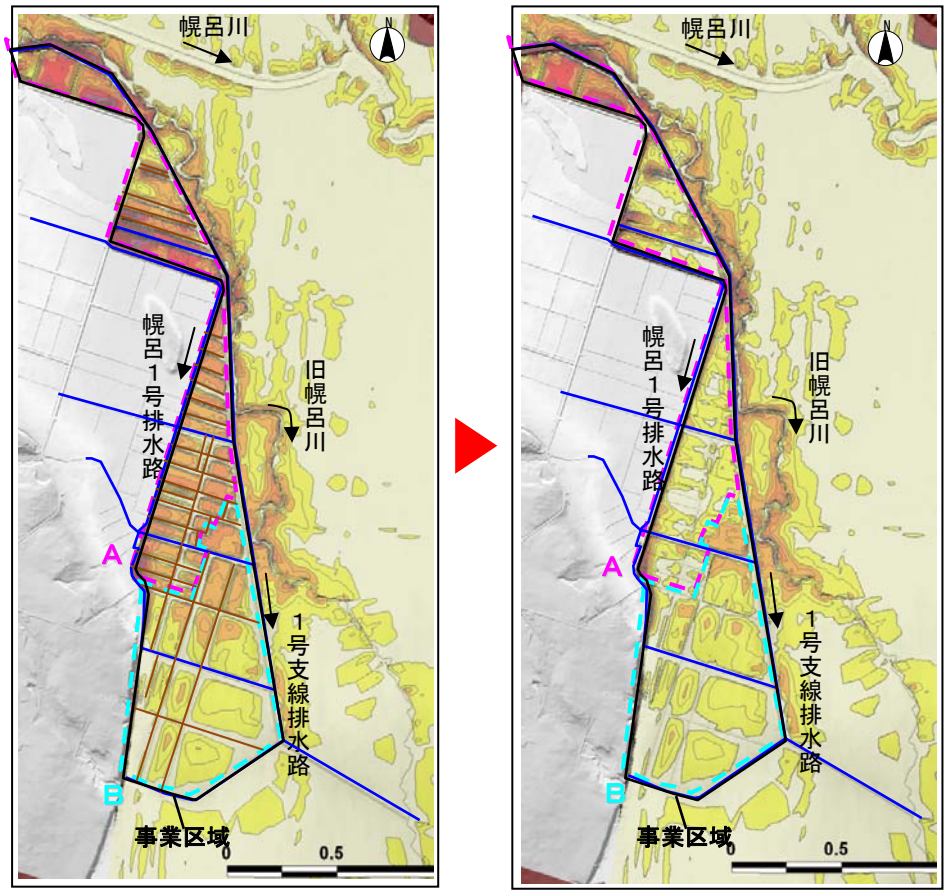
予測されるＡ区域の環境

| 植生 | 生　育　環　境 | |
|---|---|---|
| | 地下水位 | 冠水日数※2 |
| ・ヨシ、ホザキシモツケ等が混生し、一部にハンノキの林が見られる | ・GL-20cm 以浅<br>・年間の変動幅※1 は 40～90cm | ・概ね 50 日以上(約 34ha) |

(※1)地下水位変動幅:5 月～11 月の 7 ヶ月間の最高水位と最低水位の差)
(※2)冠水日数：5 月～11 月の 7 ヶ月間の冠水日数)

生育環境

現況の地下水位分布　　予測される地下水位




：未利用排水路
：利用されている排水路

凡　例
地下水位
- 0cm 以上
- GL-20～0cm
- GL-40～-20cm
- GL-60～-40cm
- GL-80～-60cm
- GL-100～-80cm
- GL-100m 未満

10cm ごとの境界は、ラインで表示

A区域内の現況の地下水位（2010 年の最頻値を使用）は、GL-60～-20cm である。事業後の地下水位は、GL-20cm 以浅に上昇すると予測される。

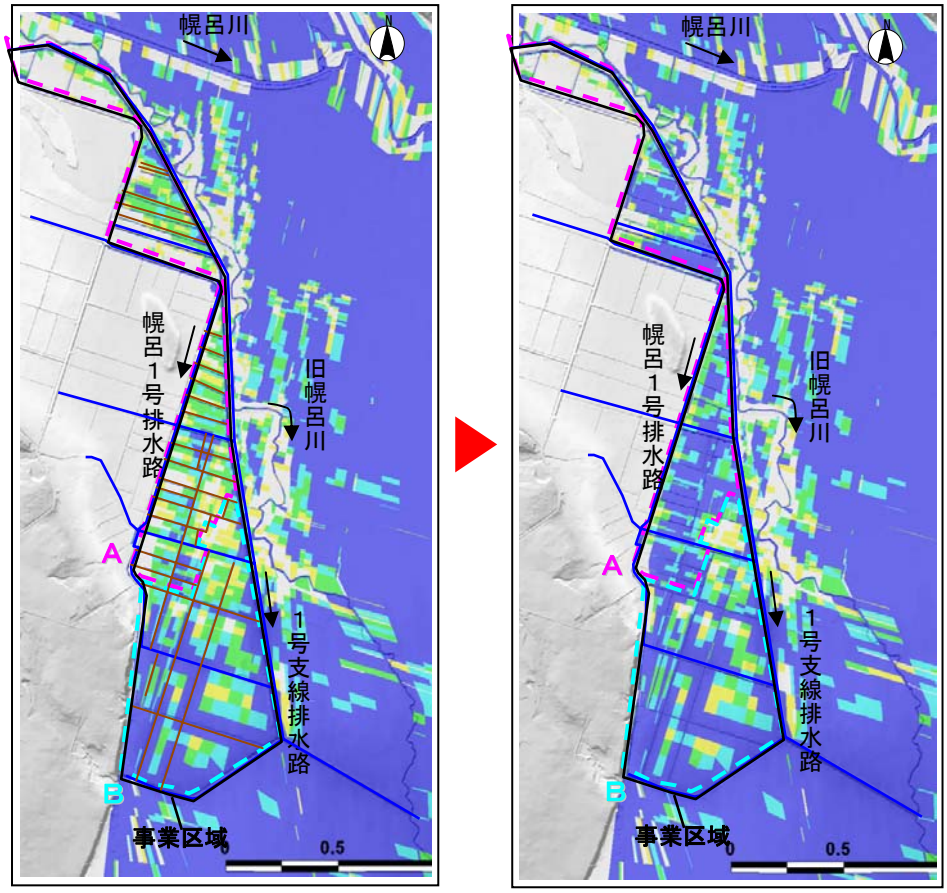
図 4-15　地下水位の変化の予測

地下水位の予測計算は、水循環小委員会で検討（統合型水循環モデル）した予測結果を使用した。

統合型水循環モデルによる地下水位再現計算の精度は、A，B区域の観測孔において±20cm 程度である。

生育環境

現況の冠水日数分布　　予測される冠水日数分布




——：未利用排水路
——：利用されている排水路

凡　例
冠水日数※)
- 100 日以上
- 50～100 日
- 20～50 日
- 10～20 日
- 0～10 日

Ａ区域内は、現況では 0～50 日冠水する範囲が多いのに対し、事業後はほとんどの範囲で 50 日以上冠水すると予測される。

| | 現況 | 予測 |
|---|---|---|
| 0～50 日冠水する面積 | 約 31ha | 約 11ha |
| 50 日以上冠水する面積 | 約 15ha | 約 34ha |

※）冠水日数とは、「5 月～11 月の 7 ヶ月間において、
地表面≦水面となる日数」とした。

図 4-16　冠水日数分布の変化の予測

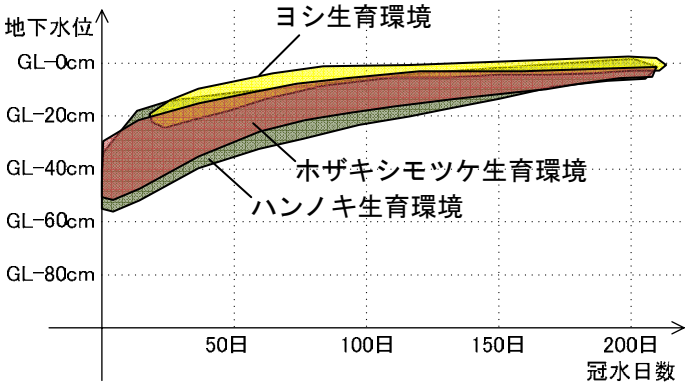
植生予測

現況

Ａ区域　地下水位：GL-60～GL-20cm、冠水日数：50 日未満　の範囲が多く、
クサヨシが広く生育しており、オオアワダチソウの侵入がみられる。

Ｂ区域　地下水位：GL-20cm 以浅、冠水日数：50 日以上　の範囲が多く、
ヨシ、ホザキシモツケ、ハンノキ等が生育している。

Ｂ区域では、同等の冠水日数であれば、地下水位の浅いところから、ヨシ、ホザキシモツケが生育している。この条件に基づき、生育環境模式図を作成した。



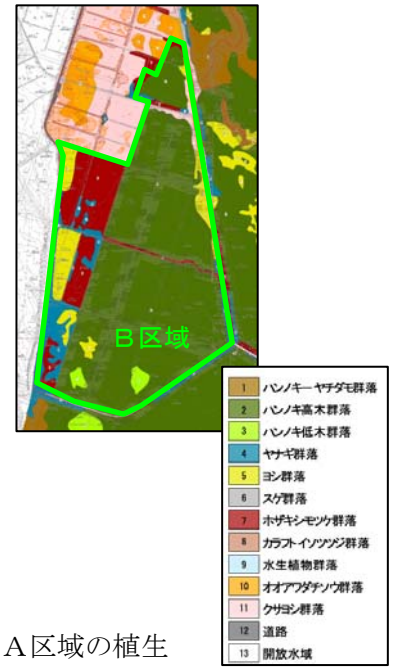




図 4-17　現況のＢ区域の植生と生育環境

Ａ区域の事業前後の生育環境をＢ区域の現況と比較し、Ａ区域の植生を予測した。

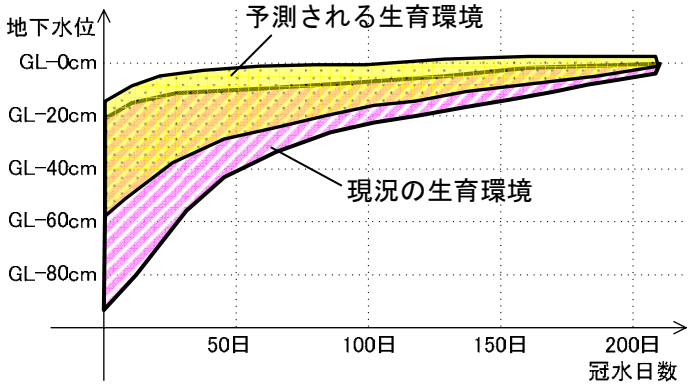
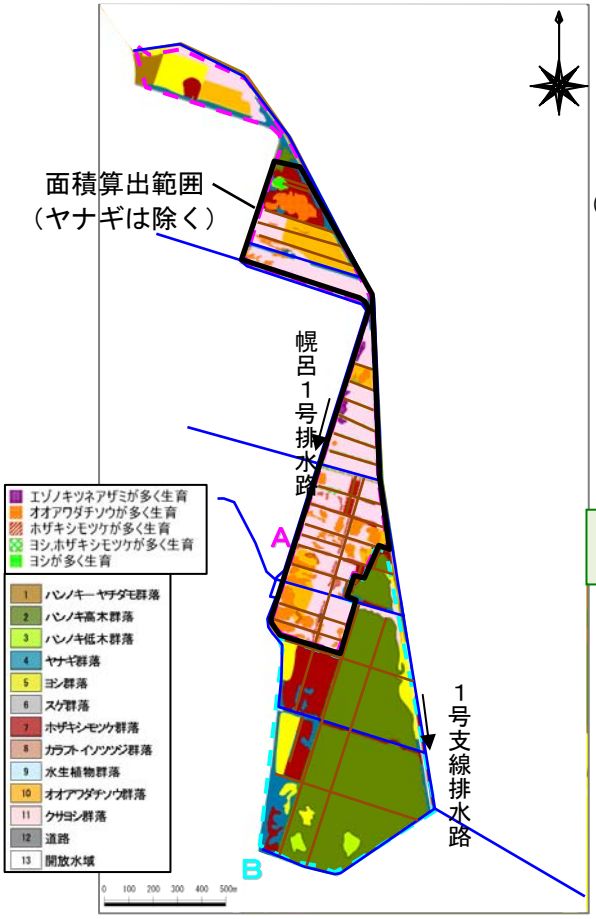


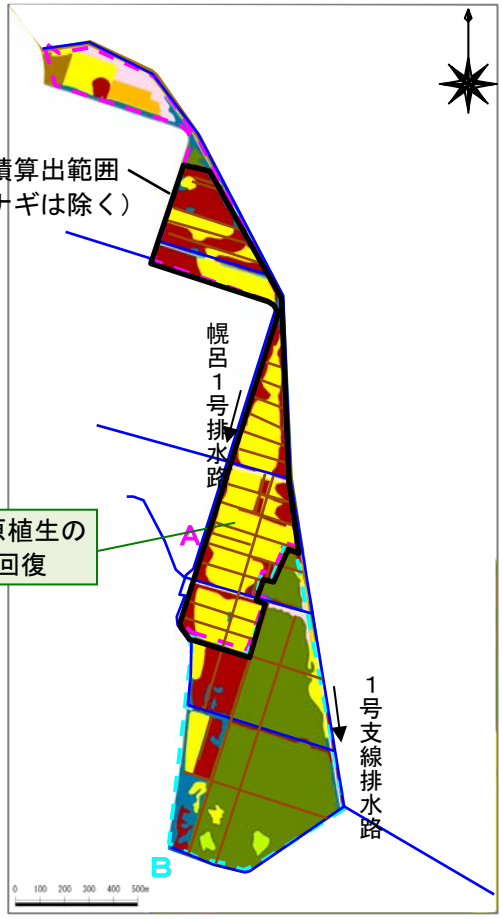

図 4-18　Ａ区域の生育環境

現況の植生分布図




2003年･2008年航空写真及び2008年現地調査より植生図作成。
現在は、旧耕作地に外来植生が広がり、ヨシが縮小している。

予測される植生分布図




事業による生育環境変化を考慮し、それに対応した植生分布を予測した。
旧耕作地に湿原植生が分布すると予測される。

現況の面積

| | |
|---|---|
| 湿原植生<br>（ヨシ、一部にホザキシモツケ ハンノキを含む） | 約 5ha |
| 外来植生<br>（クサヨシ、オオアワダチソウ等） | 約 38ha |
| 面 積 算 出 範 囲 | 約 43ha |

※Ａ区域のみ（対照区を除く）

予測される面積

| | |
|---|---|
| 湿原植生<br>（ヨシ、一部にホザキシモツケ ハンノキを含む） | 約 43ha |
| 外来植生<br>（クサヨシ、オオアワダチソウ等） | － |
| 面 積 算 出 範 囲 | 約 43ha |

※Ａ区域のみ（対照区を除く）

図 4-19　植生分布の変化の予測

**まとめ**

地下水位の上昇、冠水日数の増加により、リファレンスサイトの生育環境に近づき、湿原植生が再生し、湿原面積が回復すると予測される。植生と地下水位、冠水頻度の関係については、モニタリングを通して継続的な検証を行う。

### 2) 湿原景観の復元

| 目　標 |
| --- |
| 湿原景観を復元する。 |

| 予　想　方　法 |
| --- |
| 湿原を望む視点場として考えられる地点（全景及び近景を望む地点）を定点とし、地上写真により比較する。 |

| 現況と予測結果 | |
| --- | --- |
| 現況の景観（Ａ区域） | 予測される景観 |
| | |

| まとめ |
| --- |
| 事業区域の生育環境は、オオアワダチソウなどの外来種が除去され、地表面と地下水面が近づき、地下水位変動幅が低減することで、湿原植生が回復し、湿原景観が復元すると予測される。 |

## (2) ハンノキの成長抑制

| 目　標 |
|---|
| ハンノキの成長を抑制する。 |

| 予　測　方　法 |
|---|
| 現地調査や地下水シミュレーション結果などに基づいて、地下水位や冠水頻度などの状況を把握し、ハンノキの生育環境を予測する。 |

**現況と予測結果**

現況のＢ区域ハンノキ林の環境

| ハンノキ林の林床植生 | 生　育　環　境 | |
|---|---|---|
| | 地下水位 | 冠水日数※2 |
| ・ヨシ、イワノガリヤス、スゲ類、ホザキシモツケ等が散生している | ・GL-50cm 以浅<br>・年間の変動幅※1 は、40～80cm | ・50 日以上の面積が約 70%を占める（未利用排水路周辺では 10 日以上） |

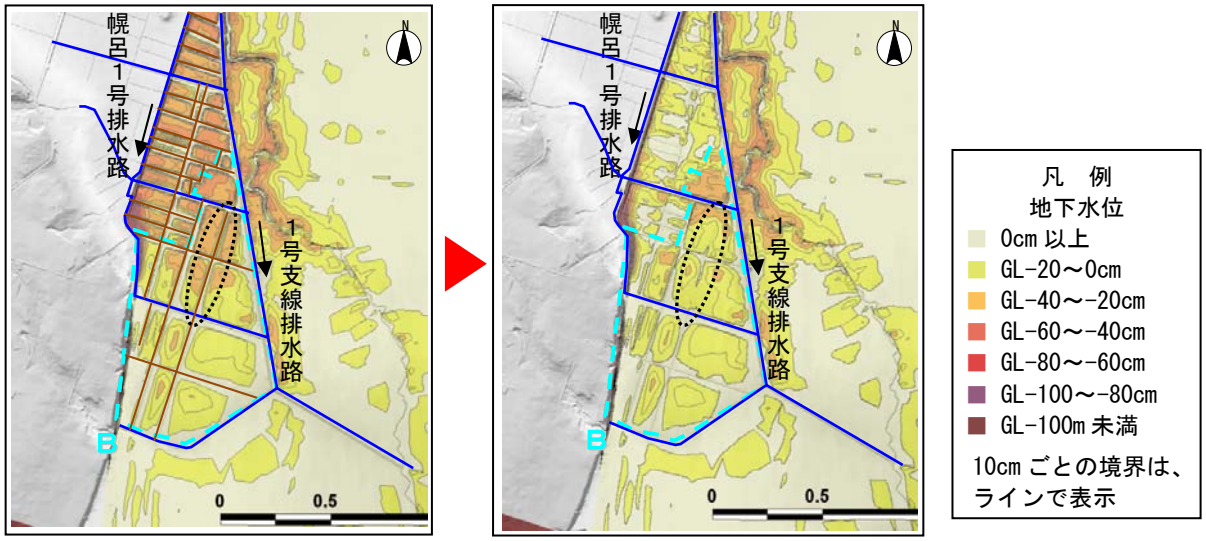
予測されるＢ区域ハンノキ林の環境

| ハンノキ林の林床植生 | 生　育　環　境 | |
|---|---|---|
| | 地下水位 | 冠水日数※2 |
| ・ヨシ、イワノガリヤス、スゲ類、ホザキシモツケ等が増加する | ・GL-40cm 以浅<br>・年間の変動幅※1 は 20～60cm | ・50 日以上の面積が約 70%を占める（未利用排水路周辺では20 日以上） |

(※1)地下水位変動幅:5 月～11 月の 7 ヶ月間の最高水位と最低水位の差)
(※2)冠水日数：5 月～11 月の 7 ヶ月間の冠水日数)

生育環境

現況の地下水位分布　　予測される地下水位

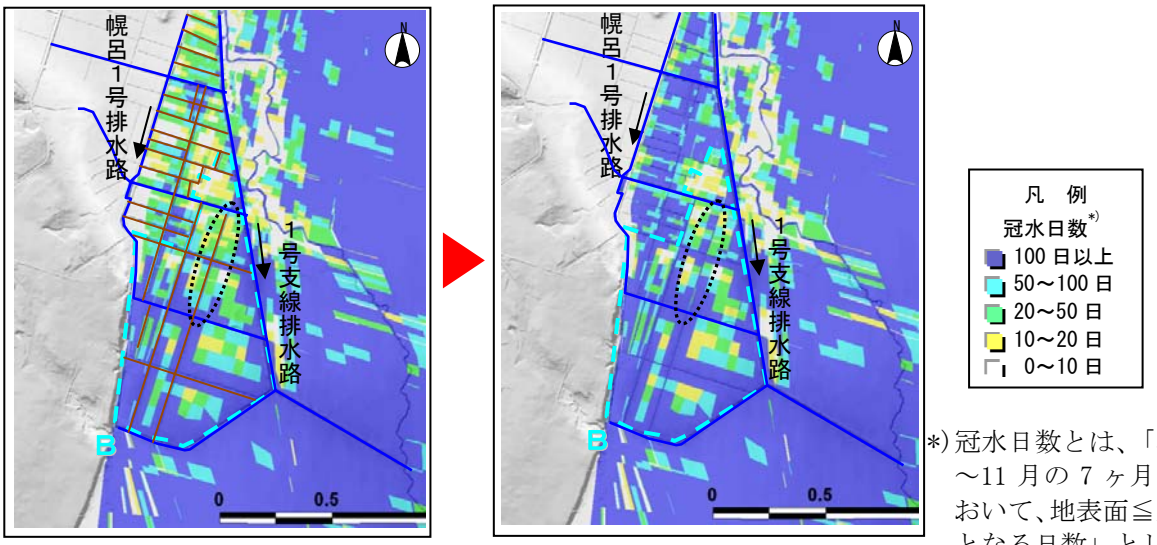



——：未利用排水路
——：利用されている排水路

B 区域内のハンノキ林の現況の地下水位（2010 年の最頻値を使用）は、GL-50cm 以浅である。事業後の地下水位は、埋め戻した未利用排水路周辺の地下水位が上昇し、GL-40cm 以浅になると予測される。

生育環境

現況の冠水日数分布　　予測される冠水日数分布




*)冠水日数とは、「5 月～11 月の 7 ヶ月間において、地表面≦水面となる日数」とした。

——：未利用排水路
——：利用されている排水路

B 区域内のハンノキ林の現況の冠水日数は、未利用排水路周辺では 10 日以上の範囲が多いが、事業後には埋め戻した未利用排水路周辺で 20 日以上に上昇する範囲が多いと予測される。

図 4-20　ハンノキ林の生育環境の変化の予測

| まとめ |
| --- |
| 埋め戻した未利用排水路周辺では地下水の状態が回復し、ハンノキの成長が抑制されると予測される。 |

## 4-6　モニタリングによる検証

自然環境等に関する事前調査を実施し、事業実施期間中及び実施後の自然再生の状況をモニタリングする。

事業実施期間中及び実施後は、「未利用地の再湿原化」「ハンノキの成長抑制」の各目標に対して長期的なモニタリング調査を行い、前述の予測結果を検証する。なお、自然環境は多様な要素からなる複雑な存在で、絶えず変化を続けているため、モニタリングを踏まえて順応的管理を行う。

モニタリングの実施にあたっては、地域住民など、自然再生事業に参加しようとする方々と積極的に連携を図る。

写真 4-1　住民参加によるハンノキ調査の例

### 4-6-1　調査実施項目

表 4-2 にモニタリング計画の概要を示す。

表 4-2　調査を実施する項目について

| 対象区域 | 期待される効果 | 指標 | 調査項目 |
|---|---|---|---|
| Ａ区域 | 未利用地の再湿原化（湿原植生の再生、湿原面積の回復、湿原景観の復元） | 生育環境 | ・地下水位　（水質調査を含む） |
| | | | ・排水路水位 |
| | | | ・冠水頻度 |
| | | 生育植生 | ・広域植生分布 |
| | | | ・群落組成 |
| | | 景観 | ・現地写真 |
| Ｂ区域 | ハンノキの成長抑制 | 生育環境 | ・地下水位　（水質調査を含む） |
| | | | ・排水路水位 |
| | | | ・冠水頻度 |
| | | ハンノキ生育状況 | ・ハンノキ調査 |

### 4-6-2　モニタリング計画

#### (1) 生育環境（Ａ区域、Ｂ区域対象）

a) 目的

事業実施後の生育環境の変化を把握するため、事業区域とあわせて、対照区とリファレンスサイトにおいて湿生植物の生育環境調査を行う。

b) 調査箇所

図 4-21 に調査位置図を示す。

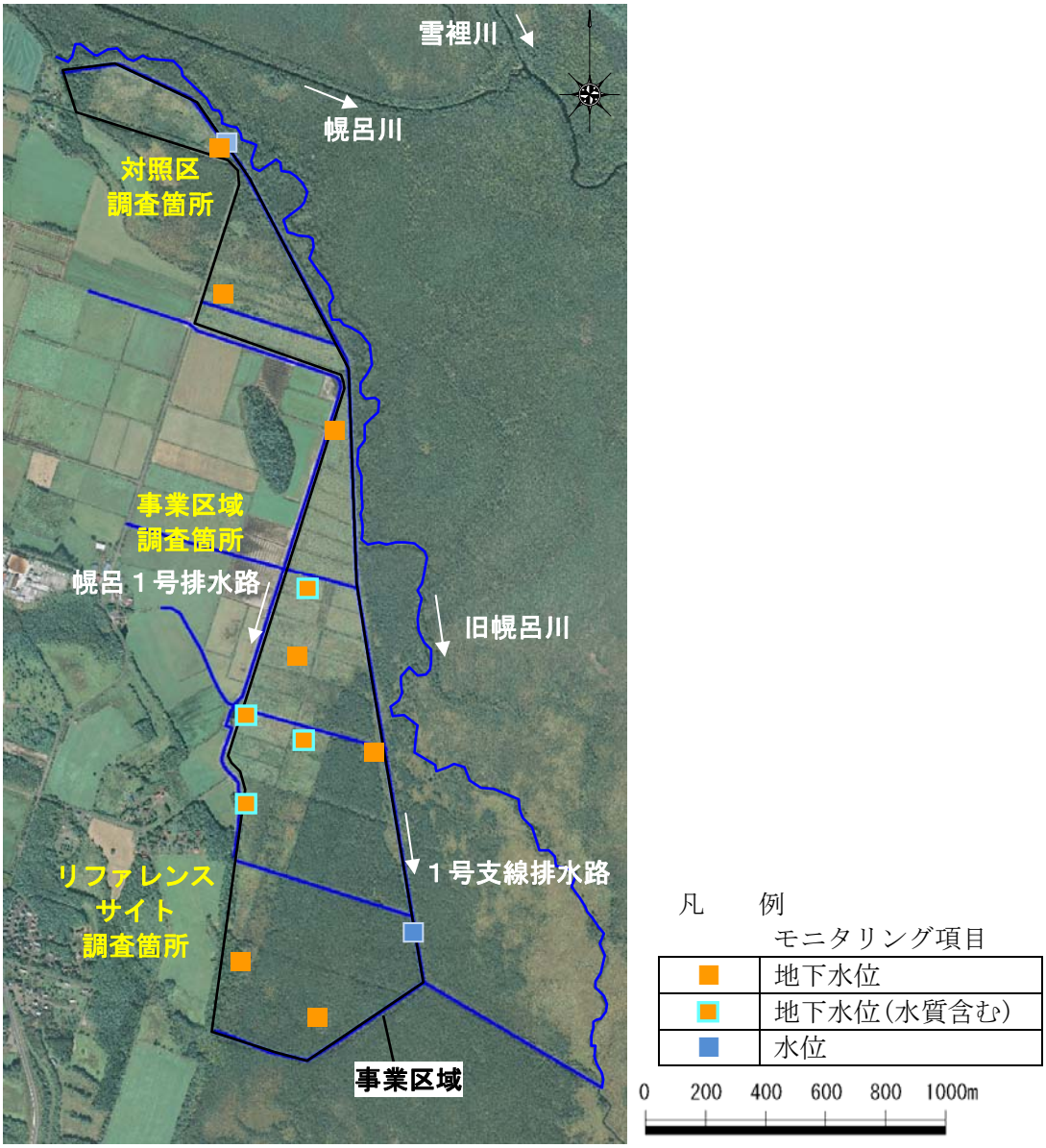



図 4-21　生育環境調査位置図

### c）調査方法

事業区域、対照区、リファレンスサイトの各地区において調査地点を設定し、湿生植物の生育環境として、地下水位（水質を含む）、排水路水位について現地調査・分析を実施する。

### d）頻度・期間

地下水位、排水路水位は、1 時間間隔で通年観測する。

地下水の水質については、地下水位観測孔のうちＡ、Ｂ区域の計 4 孔において、年 2～3 回（出水期（融雪出水期を含む）及び低水期）、栄養塩類の濃度分析を行う。

調査期間は、事業前～事業後 5 年間とする。

## (2) 生育植生、ハンノキ生育状況

### a) 目的

事業実施後の湿原植生群落等の変化を把握するため、事業区域及び対照区、リファレンスサイトにおいて、広域的な植生分布と群落組成を調査する。また、ハンノキの毎木調査を実施し、成長量の変化について把握する。

### b) 調査箇所

図 4-22 に調査位置図を示す。

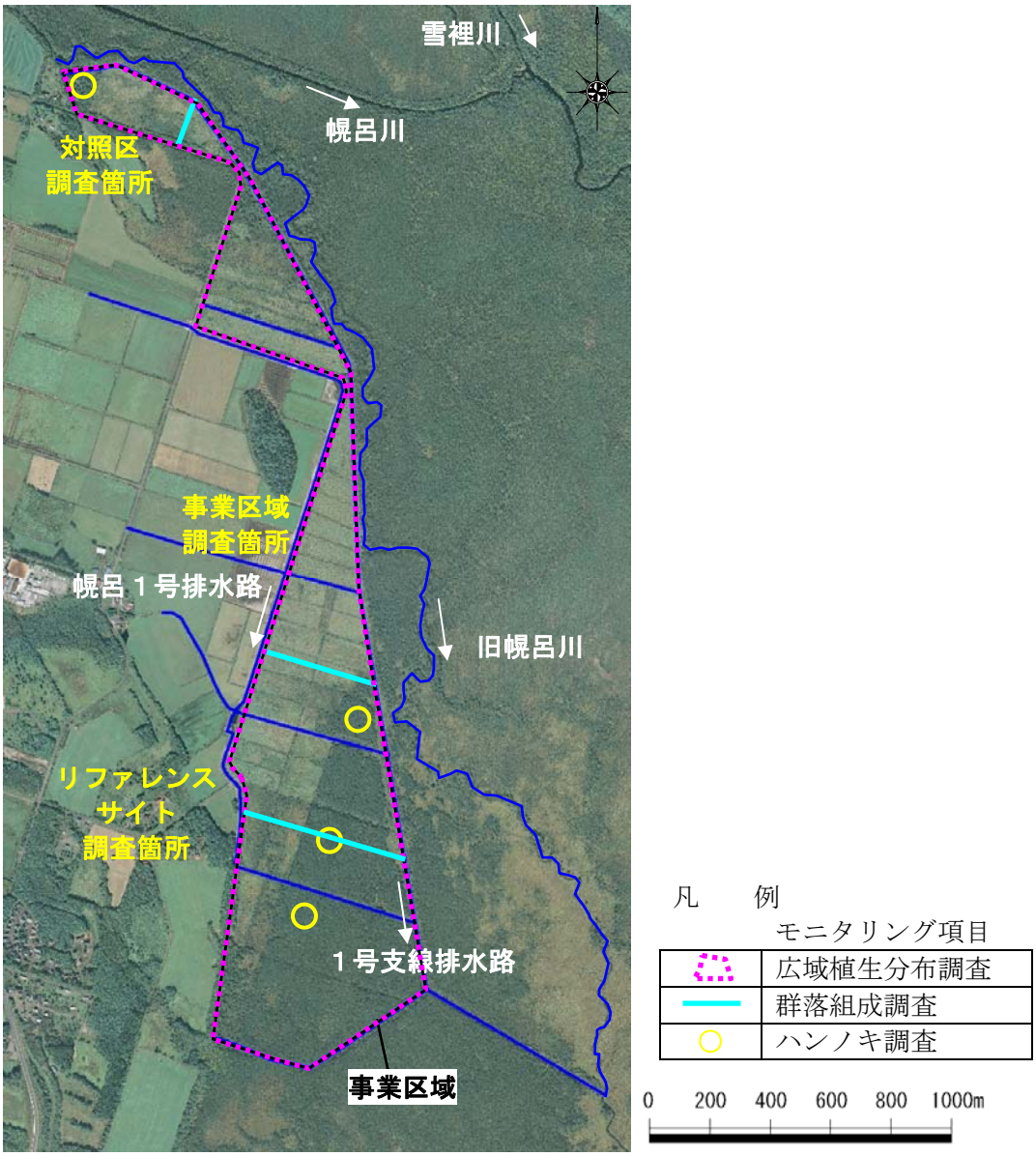



図 4-22　植生調査位置図

c）調査方法

広域的な植生分布は、衛星画像や空中写真をもとに群落の境界線を判断し、植生区分図を作成することによって把握する。

群落組成調査は、2m×2mの固定方形区（コドラート）調査を実施する。調査箇所は、50～100m間隔で5箇所ずつ設定する（これを1ラインとする）（図4-23）。調査時には方形区内に出現した種名と種毎の被度を記録する（図4-24）。

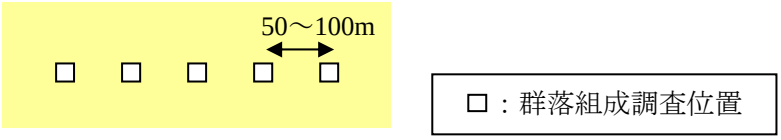
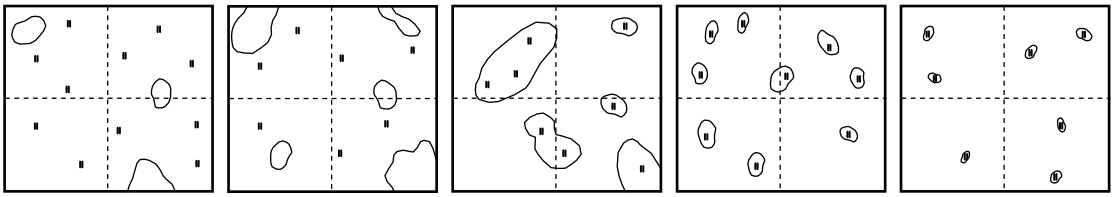



図 4-23　調査区の配置イメージ

被度は、コドラートを覆う面積比率(被度)と個体数により以下の階級に区分する。



被度 5（3/4 以上）　被度 4（1/2～3/4）　被度 3（1/4～1/2）　被度 2（1/4～1/10）　被度 1（1/10 以下）

被度5:被度が面積の3/4以上を占めているもの
被度4:被度が面積の1/2～3/4を占めているもの
被度3:被度が面積の1/4～1/2を占めているもの
被度2:個体数が極めて多いか、または少なくとも被度が1/10～1/4を占めているもの
被度1:個体数は多いが被度が1/20以下、または被度が1/10以下で個体数が少ないもの
被度+:個体数も少なく被度も少ないもの

図 4-24　被度のイメージ

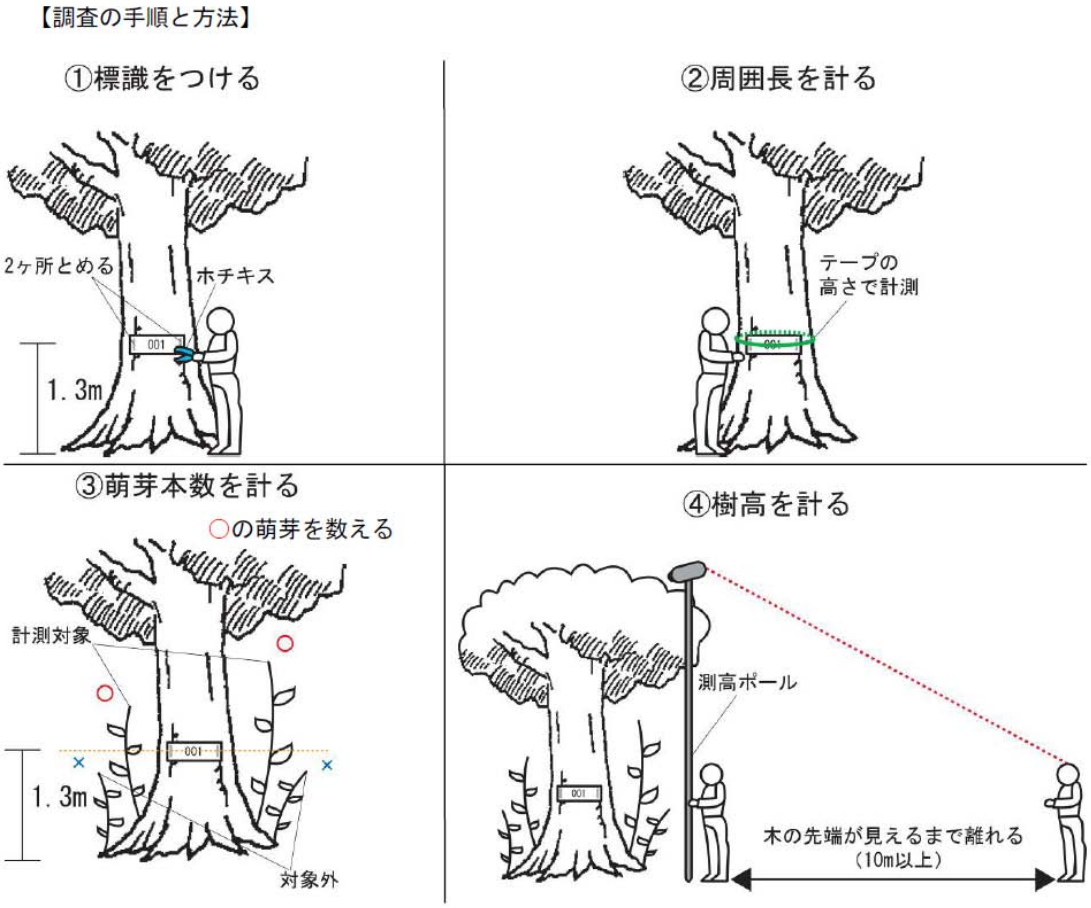



図 4-25　ハンノキ調査のイメージ

（「地域住民と連携した河川環境モニタリング手法」より引用）

d）頻度・期間

広域植生分布調査及びハンノキ調査は、5 年間隔で実施する。

群落組成調査は、施工完了後 10 年間実施する。本事業で目標とする湿生植物であるヨシが種子から成長を開始した場合、最大の草高になるまでに必要とされる年数が 5～10 年であることによる。施工完了後 5 年間は毎年、その後の 5 年間は隔年で実施する。

調査時期は、広域植生分布調査及び群落組成調査は夏季の 1 回、ハンノキ調査は冬季の 1 回とする。

(3) 景観（Ａ区域）

a) 目的

事業実施後による湿原景観の変化を把握するため、事業区域及び対照区、リファレンスサイトにおいて景観調査を実施する。

b) 調査箇所

調査地点は、湿原植生への変化が期待される地点とし、3 地点程度設定する。対照区及びリファレンスサイトについても経年的な変化を把握するため 1 地点程度設定する。また、全景を把握できる地点も数点設定する。

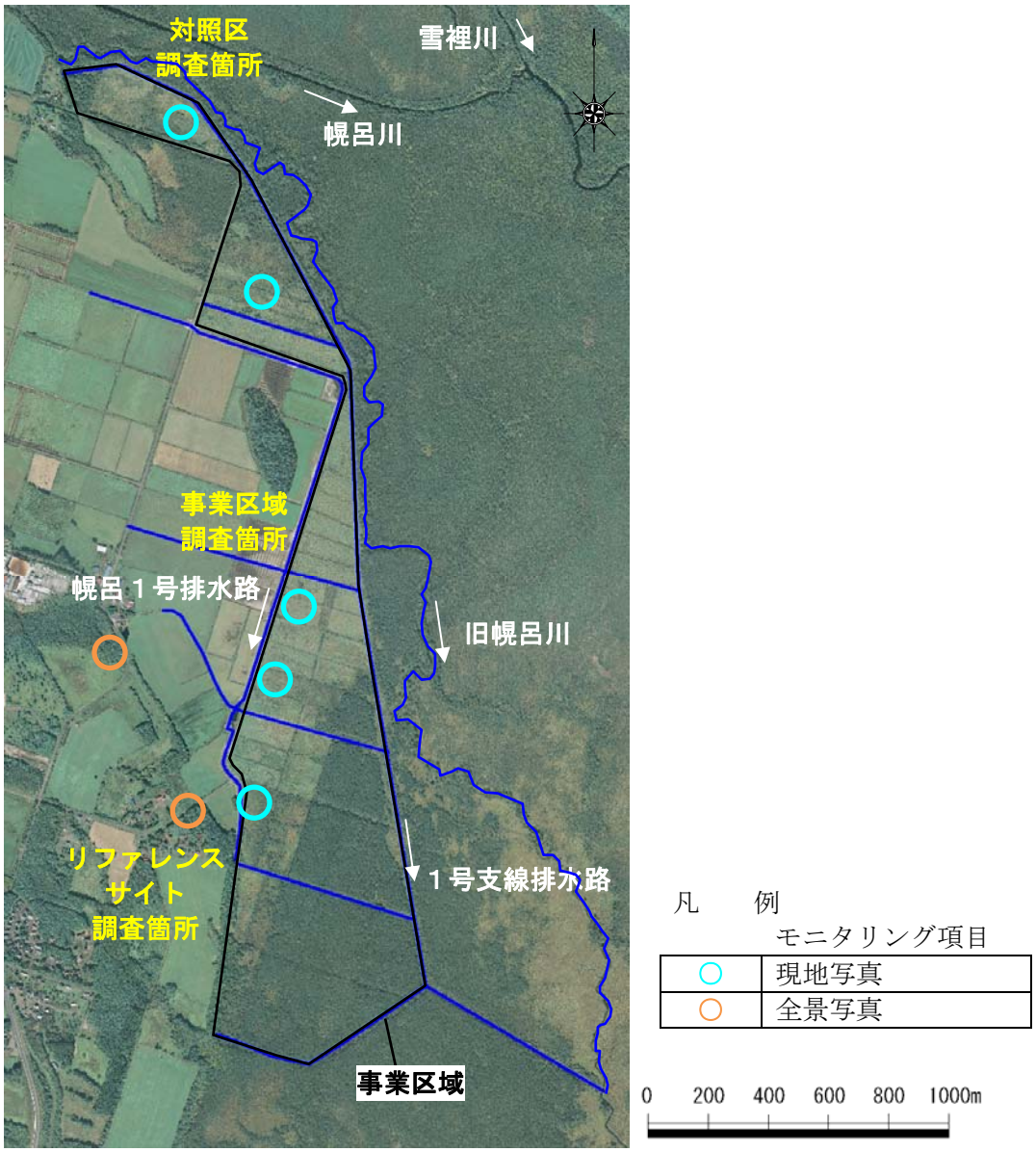



図 4-26　景観調査位置図

### c）調査方法

各調査地点で定点からの写真撮影を実施する。

事業実施前後の事業区域、対照区、リファレンスサイトの湿原景観について、変化の比較・分析し、評価する。

また、必要に応じて住民アンケート等により、事業の効果を評価する。

### d）頻度・期間

事業実施前の現況については各地区とも事前に現場写真を撮影しておくこととする。写真撮影は、施工終了後隔年で夏季に 1 回実施する。調査期間は、事業後 5 年間とする。

## 4-7　順応的管理手法の適用

事業前の期待される効果を事業後のモニタリングにより適正に評価し、期待される効果が現れていない場合は計画を柔軟に見直すことが重要である。

このため、モニタリング結果や事業経過については、毎年、湿原再生小委員会で報告し、評価する。事業実施中、モニタリングにより修正が必要な事象が生じた場合、状況に応じて計画の内容に随時フィードバックし修正が可能となるよう段階的施工・管理を含めた順応的管理手法を実施する。(図 4-27)

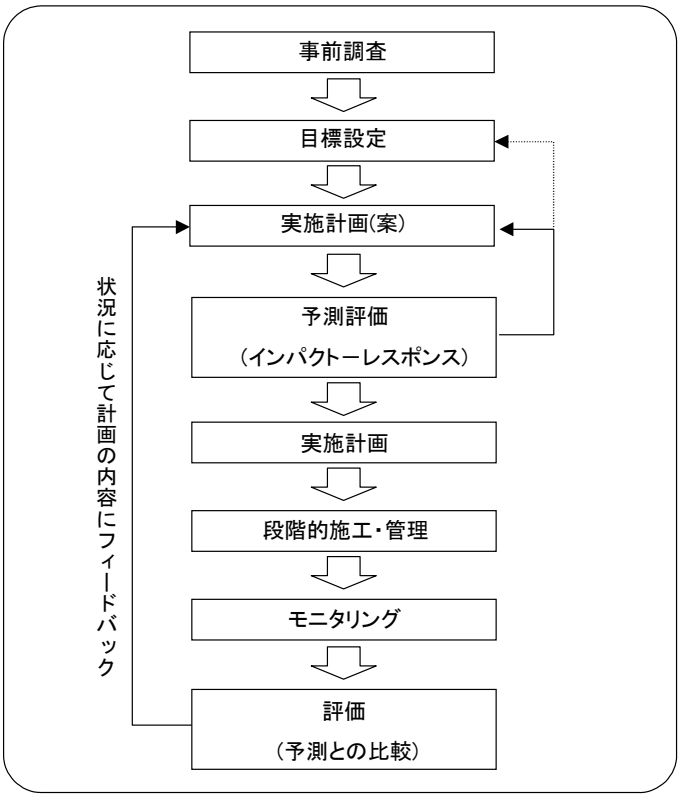



図 4-27　順応的管理手法

## 第 5 章　その他自然再生事業の実施に関して必要な事項

釧路湿原の自然再生を将来にわたって効果的に推進するため、以下の事項に配慮して自然再生に取り組む。

### 5-1 流域連携と地域との協働

釧路川流域では、農林業をはじめとするさまざまな地域産業が営まれており、自然再生の取り組みは、これらの産業を維持・活性化することと両立するように進めていく必要があり、このためには地域住民のみならず多くの人たちが、地域の自然環境や産業・生活への理解をいっそう深めていく必要がある。

幌呂地区の湿原再生事業を持続的に展開するためには、周辺地域の生産行為との調和が図られることのほか、今後の鶴居村の発展にとっても魅力ある事業でなければならない。

事業の実施にあたっては、流域の視点や多様な主体の参加の原則を重視するとともに、河川および湿原に関する情報を地域住民と幅広く共有し、河川利用に関する安全教育、環境教育、防災学習等の充実を図り、より一層の連携、協働を進める。

幌呂地区の湿原再生事業は、このような考えのもと長期的視点で取り組むものであり、他事業とも連携しつつ総合的に釧路湿原の自然再生を推進する。

### 5-2 各小委員会との連携

「釧路湿原自然再生協議会」が 2005 年 3 月に策定した釧路湿原自然再生全体構想には、湿原生態系の質的量的な回復などの 3 つの目標があり、その目標達成のため 6 つの施策が掲げられている（詳細は釧路湿原自然再生全体構想を参照）。これら 6 つの施策の詳細な検討・協議を行うため 6 つの各小委員会が設置されており、幌呂地区の湿原再生事業に関しては湿原再生小委員会で検討・協議が進められている。

これら小委員会において得られた知見や蓄積されたデータの共有化に努めることにより、各施策の効率的かつ効果的な取り組みが可能となる。

### 5-3 情報の公開・発信

本事業で得られた各種調査データや事業の実施内容等については、受け手の立場にたちながら、ホームページなどを通じて効率的かつ効果的に情報の公開・発信に努める。調査データは、長期的に保存・蓄積できるよう電子化に努めるとともに、各種の研究・取り組みに広く活用されるよう情報提供に努める。