

①希少な植物の現況保全

土地利用計画による配慮を行い、15種の希少な植物について、生育地の全て又は一部を残留緑地に含め、現況保全を行う。

また、伐採境界に近接する場所に生育地がある場合には、林縁保護植栽を整備し残留緑地内の生育環境変化の軽減化を図る事とした。

(図中の林縁保護植栽は、後述の残留緑地内への移植保全も考慮した位置となっている。)

事業区域内で現況保全される注目種(植物)の割合

No.	凡例	種名	選定基準		現況保全する 個体数の割合
			国RDB	都RDB	
1	●	タマンカンアオイ	VU	VU	46%
2	●	キンラン	VU	VU	83%
3	●	エビネ	NT	VU	66%
4	●	ランヨウアオイ		CR	17%
5	●	クサレダマ		EN	100%
6	●	アスカイノデ		VU	17%
7	●	ホタルカズラ		VU	100%
8	●	オカタンナミノウ		VU	63%
9	●	ギンラン		VU	33%
10	●	クロムヨウラン		VU	12%
11	●	トンボソウ		VU	40%
12	●	カゴノキ		NT	100%
13	●	チダケサシ		NT	44%
14	●	シラゲヘメジソ		NT	100%
15	●	キツネノカミソリ		NT	16%
16	●	ハチオウジザミ	地元研究者からの指摘		100%

※現況保全される個体の割合＝事業区域内で確認された個体数を
残留緑地内で確認された個体に集めて算出した個体の割合。
：事業区域内において全ての個体が現況保全される種

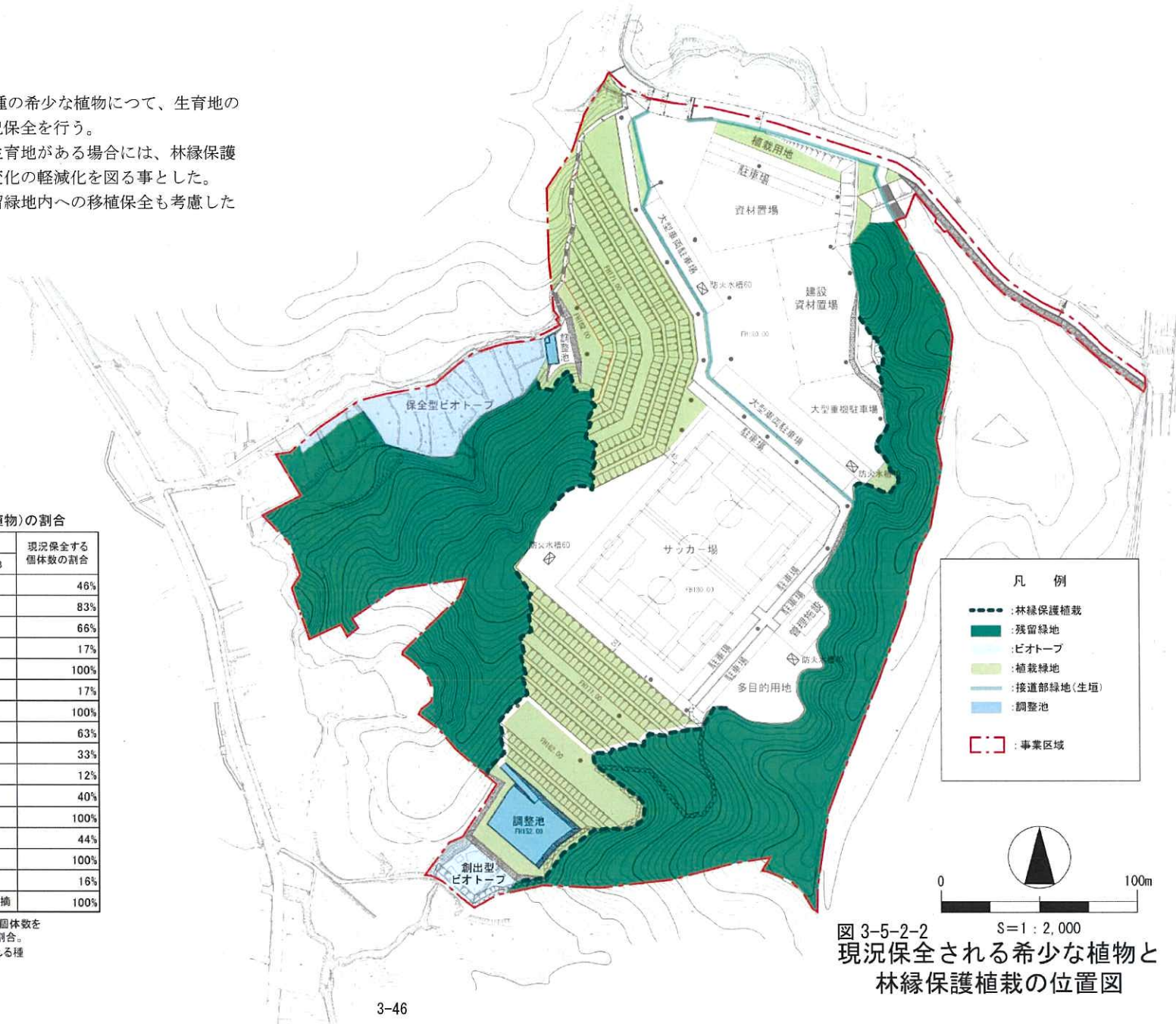


図 3-5-2-2 S=1:2,000
現況保全される希少な植物と
林縁保護植栽の位置図

②希少な植物の移植保全

■移植保全計画におけるPDCAサイクル

移植保全については、事前の慎重な検討の元に計画・実施するが、事前の慎重な検討を行っても、想定外の現象や不慮の出来事等の発生により、計画が順調に進まないことも懸念される。そのため実施後の点検・評価や改善・処置も考慮したPDCAサイクルによる保全計画とし、各段階において外部専門家からアドバイスを受けながら適切に計画・実施等を行う事とした。

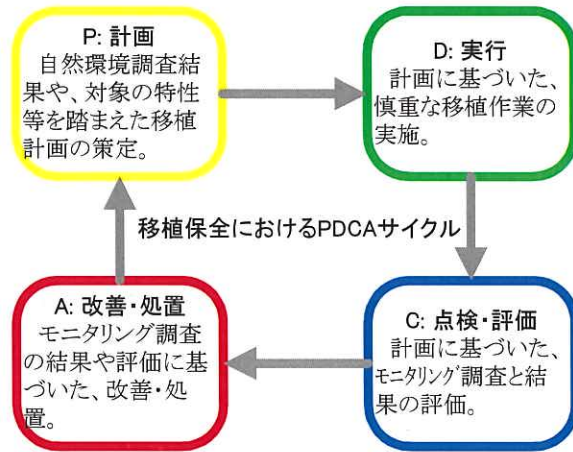


図 3-5-2-3 移植保全におけるPDCAサイクル

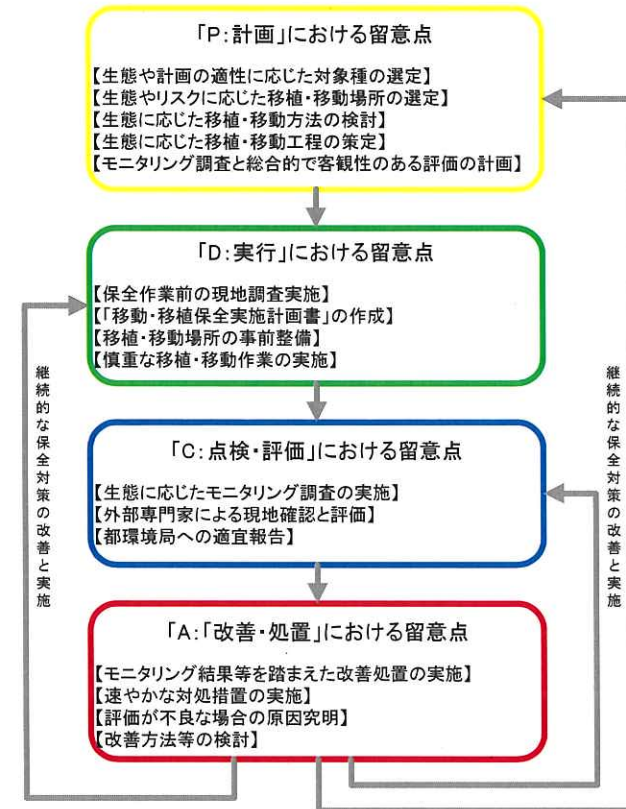
【移植保全の基本方針】

- 計画・実行・点検評価・改善・処置のサイクルを実施し、継続的に改善が実施できるように配慮する。
- 現況保全が困難な個体について、希少種のランクによらず、改変区域に生育する全ての個体を対象として移植による保全を基本とする。
- 計画の策定にあたっては、対象種の生態や現況等に応じて、きめ細かい対応を検討する。
- 実際の保全作業の実施については、作業実施時の植生状況や気象状況等を踏まえ、許可後に改めての移植保全計画書を作成し、詳細な実施時期や方法・移動場所等について、東京都との協議を行う事とし、移植作業結果やモニタリング調査結果等についても報告書を作成し、東京都環境局に報告を行う。

【移植保全計画におけるPDCAサイクル実施の留意点】

PDCAの各段階では、常に対象となる植物の生態や、計画・作業のリスク等を考慮した上で、きめ細かい計画の作成や、丁寧な作業を実施するが、必要に応じて廻り、継続的に改善が行われる様にする。

さらに各段階においては外部専門家からのアドバイスを受けながら適切に計画を進める。



*各段階においては外部専門家からのアドバイスを受けながら適切に計画を進める。

図 3-5-2-4 移植保全計画におけるPDCAサイクル実施の留意点

■P:計画における留意点

【移植対象について】

- 対象の検討種は、希少種の選定ランクによらず、全ての希少種とする。
- 対象個体は、土地利用計画における配慮においてもなお、現況保全が困難な希少種の全個体（18種 565個体）を基本とする。なお改変区域に200個体以上確認されているランヨウアオイとキツネノカミソリについては、半数程度を移植の対象とした。
- 現地調査では確認されておらず、移植保全の対象とはなっていない種・個体が、保全作業中に確認された場合は、東京都環境局への報告を行い、移植保全等の追加検討・実施を行う。

*なお計画策定のため、一般生態や事例等から右表の通り移植難易度の目安を設けた。

「移植難易度の目安」

- 特難：移植事例も少なく、生態からも移植保全が困難と考えられる事から、他事業も含め今後の知見を増やすため試験的な要素が強い種。
- 難：一般に移植は困難とされているが、知見や事例も多く、適切な方法で実施することにより移植が行える種。
- 普通：知見や事例も多く、生態を踏まえ適切に実施することで、容易とは言えないが普通に移植が行える種。
- 易：知見や事例も多く、一般に栽培等も行われており、容易に移植が行える種。

【移動場所について】

- 移植場所は移植対象種と同じ種が確認されている残留緑地を基本とする。
- リスク分散のため、移植場所を出来る限り分散させる。同じ種が確認されている場所が限られ、リスク分散が難しい場合で、さらに対象個体が複数あり、移植場所が複数選択できる場合には、一般生態から移植適地と考えられる場所や、同種が確認された同じ林分等も移植場所に選定し、必要に応じた整備を行い出来る限り複数の場所に移植を行う。
- 移植場所は対象種毎の生態に配慮し、きめ細かく選定する。
- 移植場所の選定は、自然環境調査結果を踏まえ、植生・地形や対象種の生育状況から、基本的な場所を選定する。
- 許可後の実施段階においても現地調査を行い、実施時における移植場所の環境特性の再確認を行い、必要に応じて再選定を行う。

【移植方法について】

- 対象種毎の生態に合わせ、移植後の活着状況が良好となるよう検討する。
- 作業は出来る限り速やかに行い、掘取り植え付けは同日を基本とする。
- 他事業における事例等も参考に方法を検討する。
- 対象種毎の生態に合わせ、対象個体の生育場所が改変される前に実施する。
- 実施季節は自然環境調査における対象種毎の確認時期を基本とする。
- また実施段階においても、実施時の気象状況等を加味し、対象種毎の生育状況に合わせ、必要に応じて再検討を行う。

【モニタリング計画について】

- 対象種の生態に合わせた、方法や頻度・時期を計画する。
- 外部専門家による現地確認や評価を受ける計画とする。
- モニタリング結果や評価もついて、今後の生育環境整備や管理にフィードバックさせ、必要な改善や処置を行う計画とする。
- 改善や処置は外部専門家や都環境局からのアドバイス・指導を踏まえ計画する。

表 3-5-2-2 移植対象種の移植難易度（目安）及び移植個体数

種名	移植難易度の目安	事業区域全体で確認された個体数	移植個体数	
			移植個体数	移植個体数%
キヨスミヒメワラビ	特難・難・ 普 ・易	1	1	100%
トウゴクシダ	特難・難・ 普 ・易	1	1	100%
アスカイノデ	特難・難・ 普 ・易	48	40	83%
フモトシケシダ	特難・難・ 普 ・易	5	5	100%
ランヨウアオイ	特難・難・ 普 ・易	246	100 (204)	83%
タマノカンアオイ	特難・難・ 普 ・易	94	51	54%
チダケサシ	特難・難・ 普 ・易	77	53	69%
ホドイモ	特難・難・ 普 ・易	27	27	100%
オカタツナミソウ	特難・難・ 普 ・易	63	18	29%
アマドコロ	特難・難・ 普 ・易	80	80	100%
アマナ	特難・難・ 普 ・ 易	42	42	100%
キツネノカミソリ	特難・難・ 普 ・易	251	100 (211)	84%
エビネ	特難・難・ 普 ・ 易	47	16	34%
ギンラン	特難・ 難 ・ 普 ・易	15	1	7%
キンラン	特難・ 難 ・ 普 ・易	31	6	19%
ササバギンラン	特難・ 難 ・ 普 ・易	3	3	100%
クロムヨウラン	特難 ・難・ 普 ・易	16	14	88%
トンボソウ	特難・難・ 普 ・易	50	30	60%
18種	特難1・難3・ 普 12・易2	1097	578 (415)	53%

* () 内の数字はランヨウアオイ・キツネノカミソリが改変区域に生育している個体数。

赤文字：事業区域内の全ての個体を移植保全する種

黒文字：現況保全・移植保全どちらも行う種

D: 実行における留意点

【現地調査】

- 対象個体の生育状況について、改めて現地調査を行い、改変区域や残留緑地に生育・生息する個体数や生育場所等について把握する。
- 計画された移動場所毎に、対象種の生育条件について改めて現地調査を行い、必要に応じて、移植場所等を再検討する。

【「移植・移動保全実施計画書」の作成】

- 「移植・移動保全実施計画書」を、自然環境保全計画書に準拠しながら、現地調査の結果も踏まえ改めて作成する。
- 「移植・移動保全実施計画書」の作成にあたっては、現況の環境や生育状況、外部専門家からのアドバイスを踏まえ、最新の技術や工法も検討し都環境局と協議を行い作成する。

【移植・移動場所の事前整備】

- 現地調査の結果を踏まえ、必要に応じて掘取り前に移植場所の整備を行う。
- 特に、光環境を整えるため周辺の枝打や下草刈り・倒木処理・特定外来種の除去等を行う。

【移動対象種の掘取り・植え付け】

- 現地調査の結果を踏まえ、対象個体の掘取りを行う。
- 対象個体が著しく多い場合には、同日に移植できる数量のみを掘取りし、複数日の作業工程により実施する。
- 掘取り・植え付けともに、対象種の生態に精通した者が実施する。(造園業者への丸投げ等による単純な植え付け作業等は行わない。)

* 「D: 実行における留意点」を踏まえ、移植手順や種毎の移植方法を整理した。
⇒右図及び次ページ

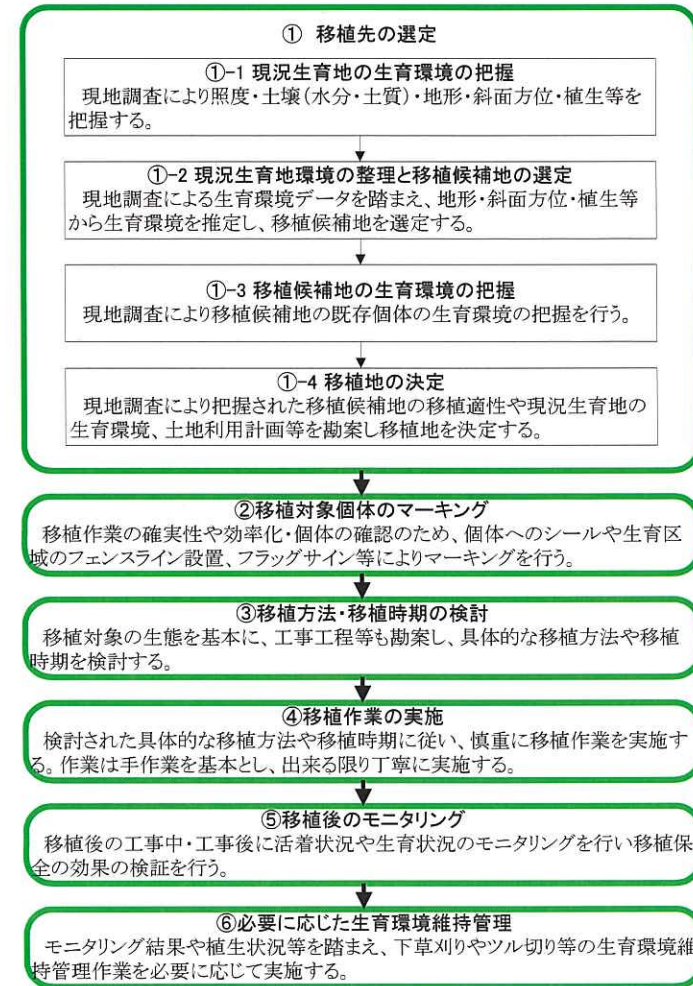


図 3-5-2-5 移植の手順

【移植難易度が高い種の移植方法】

移植対象種のうち、移植難易度が「特難」「難」とされた以下の4種については、移植保全に関して、特別な配慮が必要と考えられ、他事業事例等を参考に、詳細な方法を検討した。

なお、移植の実施に際しては、改めて外部専門家のアドバイスを受け、実施計画を策定する事とした。

表 3-5-2-3 移植難易度が高い植物

属名	種名	移植難易度
キンラン属	ギンラン	難
	キンラン	難
	ササバギンラン	難
ムヨウラン属	クロムヨウラン	特難

■キンラン属の移植方法

キンラン属の生育には、日照等の一般的な条件の他、共生菌との関係も知られており、共生菌の生育環境の配慮や、現況の生育地にある共生菌も同時に移植する必要がある。

しかし、そのような配慮による株移植でもなお、移植は困難とされており、そのため、本事業においては「株による移植」と「播種による移植」の2つの方法を行う事とした。

「キンラン属の株による移植」

移植事例も多く、他事業においては成功実績もあり、本事業においても基本的な移植方法として実施する。

●移植先の選定と整備

- ・残留緑地内で、同じキンラン属の生育が確認されている場所を基本とする。
- ・移植前に、移植先の下草刈りや樹木の下枝打ち等を行い、移植先の整備を行う。

●個体の掘取り

- ・共生菌も同時に移植する必要があるため、根や菌根菌を含む土壌を、その構造が崩れないように根株として丁寧に掘り取る。
- ・根株は、そのままの形状でビニール袋等に包み、形状の維持と乾燥防止に努める。

●個体の植付け

- ・事前に植穴を掘り、植え付けが迅速に行えるように準備しておく。
- ・掘り取った個体の根部分を、慎重にビニール袋ごと植え付け穴に入れ、ビニールの側面を切り、端の一部を地上部に残して埋め戻す。
- ・埋め戻し後、地上部に残したビニールの端部分を引き抜き、埋め戻した土を適度に押し固め、灌水を行う。

●移植後の管理とモニタリング調査

- ・移植直後は適宜現地において活着状況等の確認を行い、必要に応じて灌水等を行う。
- ・また、活着後もモニタリング調査も行い、生育状況を把握し、生育の阻害となる草刈り等も必要に応じて実施する。

①個体の掘り取り

- ・個体（ギンラン・キンラン・ササバギンラン）を根株の状態で慎重に掘り、その形状が崩れないよう、ビニール袋等に包み掘りあげる。（花期終了後に実施）



- ・株の大きさに対応して、掘り取る根株を適切な大きさに掘り取る。

*掘り取る根株の大きさの目安

移植株の大きさ	20cm 以下	20~45cm	45cm 以上
掘り取る大きさ (直径×深さ)	30cm×30cm	40cm×40cm	80cm×50cm

②個体の植え付け

- ・植え付け前に、下草刈り等の移植環境を整備し、掘り取りから植え付けまでが迅速に行える様、植穴を準備しておく。
- ・掘り取った個体をビニール袋ごと植穴に置き、ビニールに切れ目をいれた後、埋め戻す。
- ・完全に埋め戻した後、包んであったビニール袋を抜き取る。



「キンラン属の播種による移植」

新しい手法であり、移植事例は少ないが、株移植より成功率が高いとされる知見もあることから、新たな保全方法ではあるが、株移植によるリスク軽減策として実施する。

●種子ポケットによる播種適地の特定と整備

- ・事業区域等で生育している個体から、播種適地確認用の種を採種する。
- ・採種した種を使い、種子ポケット*を作成する。
- ・作成した種子ポケットを播種適地と考えられる複数の候補地点に埋設する。
- ・埋設後、8 ヶ月以降に種子ポケットを回収し、顕微鏡等で発芽の有無を確認する。
- ・発芽が確認された種子が埋まっていた場所を、播種適地とし特定する
- ・播種に先んじて、播種適地の下草刈りや樹木の枝打ち等を行い、生育環境の整備を行う。

*「種子ポケット」：試埋設した種を回収できるように、不織布に挟んだ種を、さらにスライドマウントに挟んだもの。

●種子スティックによる播種適地への播種

- ・事業区域内で生育している個体から、播種用の種を採取する。
- ・採取した種を使い、種子スティック*を作成する。
- ・なお、採取した種の一部は、播種移植のリスク軽減のため、保管を行う。
- ・作成した種子スティックを、菌根菌を攪乱させないように、慎重に土中に埋設する。

*「種子スティック」：ラン科の種子は微細であるため、野外における取り扱いが容易になるよう、棒状の小板に種を付着させたもの。

●播種後の管理

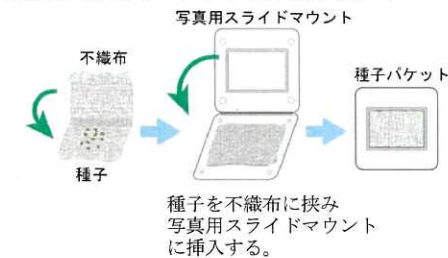
- ・播種後、数か月は土壌を乾燥させない事が重要とされているため、ビニールや稲ワラ、落ち葉等でマルチングを行い、必要に応じて灌水を行う。
- ・地上部が確認された後は、冬季の日照が生育の重要な条件とされているため、林床の落ち葉かきや、周囲の枝打ちを行う。

●モニタリング調査と結果のフィードバック

- ・地上部がでるまで、播種後2年以上かかる場合もあるとされる事から、播種翌年から、工事完了後1年間、合計6年間モニタリング調査を実施する。
- ・2年目を目安に地上部が確認されない場合には、外部専門家のアドバイスを受けながら、保管してあった種を使い、再播種を行う。

①種子ポケットを作成する。

- ・播種適地確認用の、種子ポケットを作成する。



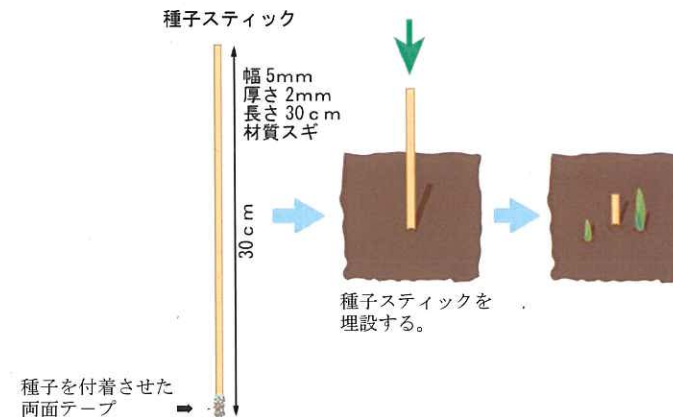
②種子ポケットを複数の場所に埋設し、発芽の有無を確認する。

- ・作成した種子ポケットを埋設し、種子の発芽の有無を確認する。
- ・発芽が確認された場所を播種適地とする。



③種子スティックを作成し、播種移植を行う。

- ・棒状の小板に種子を付着させた、播種移植用の、種子スティックを作成する。
- ・作成した種子スティックを播種移植適地に埋設する。



■ムヨウラン属（クロムヨウラン）の移植

ムヨウラン属の生育も、キンラン属と同じく、日照等の一般的な条件の他、共生菌との関係も知られており、共生菌の生育環境の配慮や、現況の生育地にある共生菌も同時に移植する必要がある。

しかし、そのような配慮による株移植でもなお、移植は特に困難とされており、事例も少ないため、本事業においては、残留緑地に生育している個体の、現況保全を基本に保全計画を検討したが、事業者としての、できる限りの努力として、改変区域に生育する個体についても、成功事例を参考に、株移植による保全を行う事とした。

●移植先の選定と整備・準備

- ・残留緑地内で、同じクロムヨウランの生育が確認されている場所を基本とする。
- ・本種は菌従属栄養植物といわれ、光合成を行わず、菌根菌からの栄養摂取のみで生育している。そのため菌根菌の生育条件を整える事も重要であり、菌根菌の栄養となる腐朽した落ち葉や、林床への日照を遮る枝葉の整理は行わない。
- ・移植に先立ち、植穴を準備するが、斜面部の場合、植穴が崩れる事も考えられるため、必要に応じて木柵を設置し植穴を掘る。

●個体の掘り取り

- ・共生菌も同時に移植する必要があるため、根や菌根菌を含む土壌を、その構造が崩れないよう、根株の状態丁寧掘り取る。
- ・本種は完全菌従属栄養植物であるため、根株の掘り取りは、ラン科植物以上に慎重な作業が必要であり、他事業の成功事例を参考に円筒状の移植器*を用いて、掘り取り、運搬、植え付けを行う事とした。
- ・掘り取りの手順は、初めに移動器の掘り取り筒を移植対象個体に被せ、そのまま地中に押し込む。その後、移植器周囲の土を掘り取り、底面に底板をはめて、慎重に掘り上げる。

*「移植器」：根と土壌を同時に掘り取り、運搬するための器。移植個体の大きさに応じた径と、想定される根の深さに応じた長さの円筒状の筒。市販されていないため自作を考えており、直径50cm・高さ50cm程度を検討している。

●個体の植え付け

- ・事前に準備した植穴に、移植器ごと慎重に置き、底板を抜く。
- ・その後、植穴を掘った時の土を用いて埋め戻しを行う。
- ・少しずつ埋め戻しを行いながら、掘り取り筒も少しずつ抜いていく。
- ・完全に埋め戻され、完全に掘り取り筒も抜けた後、埋め戻した土を適度に押し固め、灌水を行う。

●移植後の管理とモニタリング調査

- ・移植直後は適宜現地において活着状況等の確認を行い、必要に応じて灌水等を行う。
- ・また、活着後もモニタリング調査も行い、生育状況を把握し、必要に応じて日照等、生育環境の調整を行う。



*参考文献：「移植困難種であるムヨウラン属の移植成功事例について」
国土交通省四国地方整備局 平成26年

【移植保全の方法】

移植保全の方法の概要について、グループごとに示す。

表 3-5-2-4 植物の移植方法

グループ	対象種	移植方法の概要	グループ	対象種	移植方法の概要
シダ科	トウゴクシダ 	①根茎が短いため、個体につく根茎は全て掘取り移植を行う。 ②掘取った個体は移植まで、乾燥しないように濡れたポロ袋等でつつみ、移動先まで運搬する。 ③掘取った個体は、同日を基本に生育適地に移植する。	ラン科	クロムヨウラン 	①菌根菌との共生関係があるため、移植器を用い、根を土がついたまま大きく掘取り移植を行う。 ②掘り取った個体は、土が崩れないように、移植器のまま、運搬する。 ③速やかに運搬し、移植器ごと植え付ける。 ④植え付けた後、移植器を抜き取る。 ⑤掘り取った個体は、同日を基本に生育適地に移植する。
	キヌミヒメカラビ・アスカイノデ 	①根茎が塊状であるため、個体につく根茎は全て掘取り移植を行う。 ②掘取った個体は移植まで、乾燥しないように濡れたポロ袋等でつつみ、移動先まで運搬する。 ③掘取った個体は、同日を基本に生育適地に移植する。		その他 の植物 (シダ類・ラン科以外の植物) アマナ 	①根茎が浅いため、特に地上部も含め丁寧に掘取り、移植を行う。 ②掘取った個体は移植まで、乾燥しないように濡れたポリ袋等でつつみ、移動先まで運搬する。 ③掘取った個体は、同日を基本に生育適地に移植する。
	フモトシケシダ 	①根茎が直立しているため、個体につく根茎は全て掘取り移植を行う。 ②掘取った個体は移植まで、個体につく根茎は全て掘取り移植を行う。乾燥しないように濡れたポリ袋等でつつみ、移動先まで運搬する。 ③掘取った個体は、同日を基本に生育適地に移植する。		ホドイモ 	①ツル性の植物であるが、地中に根が肥大した芋状になるため、肥大した根を掘取り、移植を行う。 ②掘取った個体は移植まで、乾燥しないように濡れたポリ袋等でつつみ、移動先まで運搬する。 ③掘取った個体は、同日を基本に生育適地に移植する。
ラン科	エビネ 	①ウイルス病の懸念がある事から、根を傷付けないように土がついたまま大きく掘取り移植を行う。 ②掘取った個体は、土が崩れないように、個体毎にビニールに入れて運搬する。 ③掘取った個体は、同日を基本に生育適地に移植する。	アマナ・キツネノカミソリ 	①球根を持つ草本のため、出来る限り球根ごと地上部を掘取り、移植を行う。 ②掘取った個体は、乾燥しないように濡れたポリ袋等でつつみ、移動先まで運搬する。 ③掘取った個体は、同日を基本に生育適地に移植する。	
	ギンラン・キンラン・ササバギンラン 	①菌根菌との共生関係があるため、根を土がついたまま大きく掘取り移植を行う。 ②掘取った個体は、土が崩れないように、個体毎にビニールに入れて運搬する。 ③掘取った個体は、同日を基本に生育適地に移植する。 ④播種による移植も実施する。	ネコノメソウ・チダケサシ・トンボソウ 	①湿性を好む草本であるため、特に個体や根の乾燥に注意し運搬等を行う。 ②掘取った個体は、乾燥しないように濡れたポリ袋等でつつみ、移動先まで運搬する。 ③掘取った個体は、同日を基本に生育適地に移植する。	

【移植時期】

移植時期については、現地調査において確認された時期と生態を考慮し、以下の時期を基本とするが、許可の時期や工事工程を勘案し、改めて移植保全計画書を作成し、東京都との協議を行う。

表 3-5-2-5 移植時期

No	種名	移植時期			
		早春季	春季	夏季(梅雨期)	秋季
1	キヨスミメワラビ	○	○	◎	○
2	トウゴクシダ	○	○	◎	○
3	アスカイノデ	○	○	◎	○
4	フモトシケシダ		○	○	◎
5	ランヨウアオイ	○	○	◎	○
6	タマノカンアオイ	○	○	◎	○
7	チダケサシ	○	○	○	◎
8	ホドイモ		○	○	◎
9	オカタツナミソウ		○	○	
10	アマドコロ		○	○	◎
11	アマナ	◎			
12	キツネノカミソリ	○	◎	○	○
13	エビネ	○	○	◎	○
14	ギンラン		○	○	◎
15	キンラン		○	○	◎
16	ササバギンラン		○	○	◎
17	クロムヨウラン		○	○	◎
18	トンボソウ		○	◎	

◎：最適季 ○：適季

【C：点検・評価における留意点】

【モニタリング調査】

- ・現地調査を基本に対象種の生育・生息状況等の確認を行う。
- ・事業者による現地調査と、外部専門家による現地確認を行う。
- ・調査結果は適宜、都環境局と外部専門家に報告する。

【評価】

- ・モニタリング調査結果は評価を行い、後述の改善・処置につなげる。
- ・評価は他事業の事例も参考とするが、客観性を保ち対象生物の生態や気象状況・移植の難易度等を総合的に判断する、外部専門家や都環境局からの評価を受ける。

【A：改善・処置における留意点】

【改善措置】

- ・モニタリング結果の評価を踏まえ、必要に応じた改善を行う。
- ・対象種の生育・生息状況が不良な場合には現地調査を基本とした検証を行い、原因究明に努める。
- ・検証の結果、明らかとなった原因については、速やかに除去し、生育・生息状況の回復や改善に努める。
- ・対象種の生育・生息状況の不良が確認された場合には、原因究明を待たずに直ちに対処的な処置を行う。
- ・原因究明後は、改めて原因に対応した処置を行う。
- ・改善措置後もモニタリング・評価・改善を行い、「計画」⇒「実行」⇒「点検」⇒「改善」のサイクルを継続する。

【バックアッププラン】

移植による保全の結果が不良な場合、地域の遺伝的特性が保全できるよう、キンラン属の3種について、バックアッププランとして種子の保管を検討した。

- **種子の保管**：種子を採取して保管し、移植結果が不良な場合に再播種を行う。
 - ・対象種—ギンラン・キンラン・ササバギンラン

表 3-5-2-6 希少な植物の移動保全・移植先の選定 (1/2)

【希少な植物の移植先の選定】

以下表の通り、希少な植物の移植先の選定を行った。

- 移植個体は自然環境調査において、改変区域で確認された個体数を目安とし、移植先については出来る限り複数の場所を選定した。
- 移植場所は自然環境調査において、移植対象種と同種が確認された場所を基本としたが、残留緑地での確認が無い場合や、リスク分散のため、「一般生態から生育適地と考えられた場所」「現況の林床植生の刈り払い等により整備する場所」も選定した。
- ラン科植物は、菌根菌の存在が不可欠なため、ラン科植物が生育する残留緑地に限定して移植場所を選定した。なお播種による保全場所は菌根菌の存在を確認して選定する事とした。

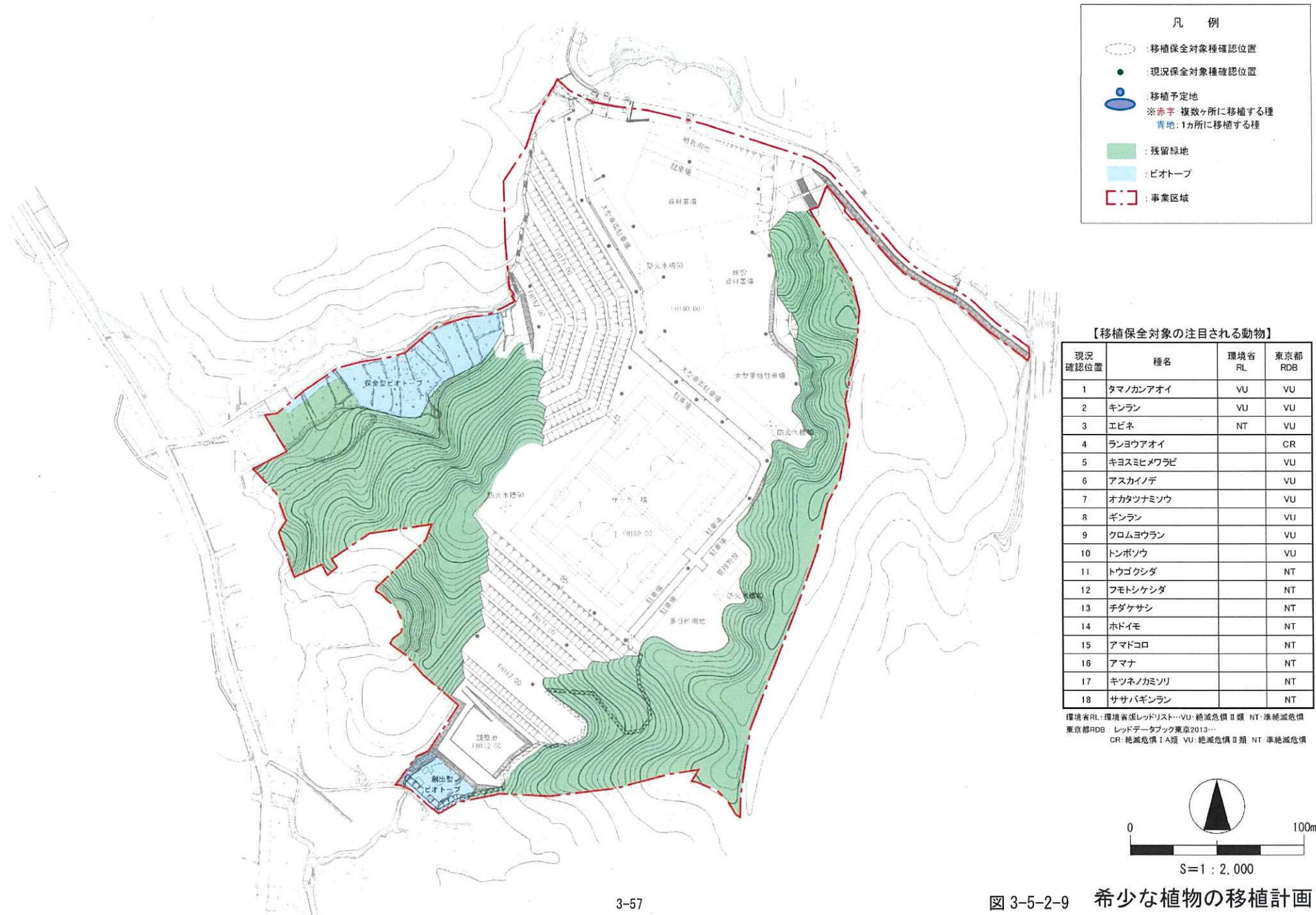
*青文字の種は移植先が1箇所の種。

No.	種名	改変区域における 確認箇所数と個体数		移植予定 箇所数 (予定)	移植場所(予定)	移植 個体数 (目安)	移植場所の環境(選定理由)	残留緑地における 確認箇所と個体数	
		箇所数	個体数					箇所数	個体数
1	キヨスミヒメワラビ	1	1	1	キヨスミヒメワラビ①	1	一般生態から生育適地と考えられる、管理されたモウソウチク林の斜面。	0	0
2	トウゴクシダ	1	1	1	トウゴクシダ①	1	一般生態から生育適地と考えられる、管理されたモウソウチク林の斜面。	0	0
3	アスカイノデ	4	40	3	アスカイノデ① アスカイノデ② アスカイノデ③	2 30 8	2 自然環境調査において同種8個体の生育が確認されている。 30 一般生態から生育適地と考えられる、管理された緩やかな斜面のモウソウチク林。 8 一般生態から生育適地と考えられる、管理されたモウソウチク林の斜面。	1	8
4	フモトシケシダ	1	5	2	フモトシケシダ① フモトシケシダ②	2 2	2 一般生態から生育適地と考えられる、管理されたモウソウチク林の斜面。 2 一般生態から生育適地と考えられる、管理された緩やかな斜面のモウソウチク林。	0	0
5	ランヨウアオイ	27	204	20	ランヨウアオイ① ランヨウアオイ② ランヨウアオイ③ ランヨウアオイ④ ランヨウアオイ⑤ ランヨウアオイ⑥ ランヨウアオイ⑦ ランヨウアオイ⑧ ランヨウアオイ⑨ ランヨウアオイ⑩ ランヨウアオイ⑪ ランヨウアオイ⑫ ランヨウアオイ⑬ ランヨウアオイ⑭ ランヨウアオイ⑮ ランヨウアオイ⑯ ランヨウアオイ⑰ ランヨウアオイ⑱ ランヨウアオイ⑳	10 3 3 10 10 30 3 5 10 2 1 13 1 10 19 21 30 3	10 自然環境調査において同種5個体の生育が確認されている。 3 自然環境調査において同種5個体の生育が確認されている。 3 自然環境調査において同種3個体の生育が確認されている。 10 自然環境調査において同種5個体の生育が確認されている。 10 自然環境調査において同種6個体の生育が確認されている。 30 自然環境調査において同種10個体の生育が確認されている。 3 自然環境調査において同種1個体の生育が確認されている。 5 自然環境調査において同種3個体の生育が確認されている。 10 自然環境調査において同種3個体の生育が確認されている。 2 自然環境調査において同種1個体の生育が確認されている。 10 一般生態から生育適地と考えられる、北西向きで緩やかな斜面の管理されたモウソウチク林。 1 一般生態から生育適地と考えられる、北向きで緩やかな傾斜の尾根上のコナラ群落。 13 一般生態から生育適地と考えられる、北向きで緩やかな傾斜の尾根上のコナラ群落。 1 一般生態から生育適地と考えられる、北向きで緩やかな傾斜の尾根上のコナラ群落。 10 一般生態から生育適地と考えられる、南向きで緩やかな傾斜の尾根上のコナラ群落。 10 一般生態から生育適地と考えられる、南向きで緩やかな傾斜の尾根上のコナラ群落。 19 一般生態から生育適地と考えられる、南向きで緩やかな傾斜の尾根上のコナラ群落。アスマネザサを刈り払い環境整備する。 21 一般生態から生育適地と考えられる、南向きで緩やかな傾斜の尾根上のコナラ群落。アスマネザサを刈り払い環境整備する。 30 一般生態から生育適地と考えられる、南向きで緩やかな傾斜の尾根上のコナラ群落。アスマネザサを刈り払い環境整備する。 3 一般生態から生育適地と考えられる、南向きで緩やかな傾斜の尾根上のコナラ群落。アスマネザサを刈り払い環境整備する。	10	42
6	タマノカンアオイ	7	51	5	タマノカンアオイ① タマノカンアオイ② タマノカンアオイ③ タマノカンアオイ④ タマノカンアオイ⑤	13 10 4 18 6	13 自然環境調査において、同種12個体の生育が確認されている。 10 自然環境調査において、同種12個体の生育が確認されている。 4 自然環境調査において、同種3個体の生育が確認されている。 18 自然環境調査において、同種個体の生育が確認されている。 6 一般生態から生育適地と考えられる、北西向きで緩やかな斜面の管理されたモウソウチク林。	4	43
7	チダケサシ	3	30	4	チダケサシ① チダケサシ② チダケサシ③ チダケサシ④	6 10 5 5	6 自然環境調査において、同種10個体が確認されている。 10 自然環境調査において、同種8個体が確認されている。 5 自然環境調査において、同種1個体が確認されている。 5 自然環境調査において、同種3個体が確認されている。	5	24
8	ホドイモ	3	27	2	ホドイモ① ホドイモ②	15 12	15 一般生態から生育適地と考えられる、管理されたモウソウチク林の斜面。 12 一般生態から生育適地と考えられる、管理された緩やかな斜面のモウソウチク林。	0	0
9	オカタツナミノソウ	4	23	3	オカタツナミノソウ① オカタツナミノソウ② オカタツナミノソウ③	10 5 8	10 自然環境調査において、同種40個体の生育が確認されている。 5 一般生態から生育適地と考えられる、半日陰のコナラ群落。 8 一般生態から生育適地と考えられる、半日陰のコナラ群落。	1	40

表 3-5-2-6 希少な植物の移動保全・移植先の選定 (2/2)

*青文字の種は移植先が1箇所の種。

No.	種名	改変区域における確認箇所数と個体数		移植予定箇所数(予定)	移植場所(予定)	移植個体数(目安)	移植場所の環境(選定理由)	残留緑地における確認箇所と個体数	
		箇所数	個体数					箇所数	個体数
10	アマドコロ	1	80	3	アマドコロ①	20	一般生態から生育適地と考えられる、ホオノキ・ミズキ群落の日照が多い林床。	0	0
					アマドコロ②	20	一般生態から生育適地と考えられる、適潤な草地。現況のセイカアザミ群落を除草し整備する。		
					アマドコロ③	40	一般生態から生育適地と考えられる、南向きの緩やかな斜面の尾根上のカナラ群落。アズマネザサを刈り払い整備する。		
11	アマナ	1	42	2	アマナ①	10	一般生態から生育適地と考えられる、ホオノキ・ミズキ群落の日照が多い林床。	0	0
					アマナ②	22	一般生態から生育適地と考えられる、若干湿潤な草地。現況のオオブタクサの除草を行い整備する。		
12	キツネノカミソリ	4	211	5	キツネノカミソリ①	50	自然環境調査において同種40個体の生育が確認されている。	1	40
					キツネノカミソリ②	11	一般生態から生育適地と考えられる、半日陰のコナラ群落。アズマネザサを刈り払い整備する。		
					キツネノカミソリ③	50	一般生態から生育適地と考えられる、半日陰のコナラ群落。アズマネザサを刈り払い整備する。		
					キツネノカミソリ④	50	一般生態から生育適地と考えられる、半日陰のコナラ群落。アズマネザサを刈り払い整備する。		
					キツネノカミソリ⑤	50	一般生態から生育適地と考えられる、半日陰のコナラ群落。アズマネザサを刈り払い整備する。		
13	エビネ	7	16	5	エビネ①	5	自然環境調査において同種8個体の生育が確認されている。	9	31
					エビネ②	2	自然環境調査において同種3個体の生育が確認されている。		
					エビネ③	3	自然環境調査において同種4個体の生育が確認されている。		
					エビネ④	4	自然環境調査において同種5個体の生育が確認されている。		
					エビネ⑤	2	自然環境調査において同種2個体の生育が確認されている。		
14	ギンラン	2	2	1	ギンラン①	1	自然環境調査において同種1個体の生育が確認されている。	1	1
15	キンラン	5	5	5	キンラン①	1	自然環境調査において同種4個体の生育が確認されている。	11	24
					キンラン②	1	自然環境調査において同種5個体の生育が確認されている。		
					キンラン③	1	自然環境調査において同種4個体の生育が確認されている。		
					キンラン④	1	自然環境調査において同種1個体の生育が確認されている。		
					キンラン⑤	1	自然環境調査において同種1個体の生育が確認されている。		
16	ササバギンラン	2	3	2	ササバギンラン①	2	一般生態から生育適地と考えられる、他ラン科植物が生育しており、菌根菌が存在すると考えられるコナラ群落。	0	0
					ササバギンラン②	1	一般生態から生育適地と考えられる、他ラン科植物が生育しており、菌根菌が存在すると考えられるコナラ群落。		
17	クロムヨウラン	2	14	2	クロムヨウラン①	7	自然環境調査において同種2個体の生育が確認されている。	1	2
					クロムヨウラン②	7	一般生態から生育適地と考えられる、他ラン科植物が生育しており、菌根菌が存在すると考えられるコナラ群落。		
18	トンボソウ	1	30	3	トンボソウ①	10	自然環境調査において、同種20個体の生育が確認されている。	1	20
					トンボソウ②	10	一般生態から生育適地と考えられる、湿り気があるコナラ群落林床。		
					トンボソウ③	10	一般生態から生育適地と考えられる、ヨシヤミノソバ群落と接する湿潤なコナラ群落の林縁。		



2) 既存大径木の保全検討

- 現地調査により、事業区域内において、71本の大径木(目通り周150cm以上)が確認された。そのうち植林樹以外は58本で、植林樹(スギ・ヒノキ・サワラ)は13本であった。
- 現況保全を基本に土地利用計画において配慮を行った結果、植林樹以外について32本55%の大径木を残留緑地に含め、現況保全とした。
- 土地利用計画による配慮をしてもなお、改変区域に生育する26本45%の植林樹以外については現況保全ができないため、根元傾斜や種としての特性を踏まえ、移植保全を検討した。
- 移植保全の検討対象は、植林樹以外の樹種とし、改変区域や、改変区域と残留緑地の境界に生育する個体とした。
- 境界に生育する個体については、工事の実施計画策定段階において、出来る限りの現況保全を踏まえた再検討を行う。

【現況保全される大径木】

植林樹以外の58本の大径木のうち、32本55%を現況保全とした。

なお、植林樹(スギ・ヒノキ・サワラ)については13本のうち、2本15%が現況保全となった。

【現況保全ができない大径木】

植林樹以外の58本の大径木のうち、28本45%が改変区域にあり、現況保全ができないため移植保全を検討したが、27本の根元傾斜が10°以上あり、移植適性が不適と判断された。また10°以下の1本については樹種がコナラであり、本種は直根性の樹木であることから、大径木の場合は極めて活着率が低く、移植適性は不適と判断されてしまい、以下ヤマザクラ以外の、移植保全の検討対象とした樹木は全て伐採対象となった。

【ヤマザクラの保全】

上記の通り、移植保全の検討対象とした既存大径木については、全て伐採対象となったが、ヤマザクラについては、遺伝的多様性保全の観点から、移植適正ができる限り良く、移植作業が行いやすい個体を選び1本を移植し、2本を根株移植する事とした。

大径木の移植について、根元傾斜が10°以上ある場合は困難であり、ヤマザクラ大径木全てが10°以上であったが、移植対象とした13番のヤマザクラは根元傾斜が18°ではあるが、生育場所の一部が緩斜面であり、植え付けの際、根の整形等を慎重に行う事により移植が可能と考えた。

また、根株移植の2個体(8・15番)については、根元傾斜が18°と20°で、生育場所も急斜面地ではあるが、比較的根元傾斜が少ないため、根株移植であれば保全可能と考えた。

なお、大径木の移植と根株移植は合計3本としたが、改変区域に生育する幼木等も10本程度移植を行う事とした。

表 3-5-2-7 移植対象個体の根元傾斜

No	樹種	根元傾斜	No	樹種	根元傾斜
2	ヤマザクラ	44°	22	ヤマザクラ	36°
3	コナラ	25°	23	ヤマザクラ	26°
4	ケヤキ	40°	25	ヤマザクラ	24°
5	ヤマザクラ	30°	26	ホオノキ	15°
6	ヤマザクラ	36°	27	ヤマザクラ	24°
8	ヤマザクラ	18°	28	シラカシ	18°
10	ホオノキ	16°	43	コナラ	32°
11	ヤマザクラ	35°	56	コナラ	32°
13	ヤマザクラ	18°	57	コナラ	28°
14	コナラ	22°	67	コナラ	18°
15	ヤマザクラ	20°	68	コナラ	20°
16	ヤマザクラ	28°	69	コナラ	24°
21	コナラ	8°	71	コナラ	22°

：根元傾斜が10°以下の樹木

*「No」は、自然環境調査における大径木の通し番号を示す。

表 3-5-2-8 植林樹以外の大径木の保護検討結果

樹種	現況保全	移植保全	株移植保全	伐採対象	
	残留緑地	改変区域	改変区域	改変区域	残留緑地との境界
クヌギ	2	0	0	0	0
シラカシ	0	0	0	0	1
コナラ	23	0	0	9	1
ケヤキ	1	0	0	1	0
ホオノキ	0	0	0	2	0
ヤマザクラ	6	1	2	9	0
合計	32本	1本	2本	21本	2本
	35本(60%)			23本(40%)	
	58本				

表 3-5-2-9 植林樹の大径木の保護検討結果

樹種	現況保全	伐採対象	
	残留緑地	改変区域	残留緑地との境界
スギ	1	4	1
ヒノキ	0	1	0
サワラ	0	6	0
合計	1本(8%)	11	1
	12本(92%)		
	13本		

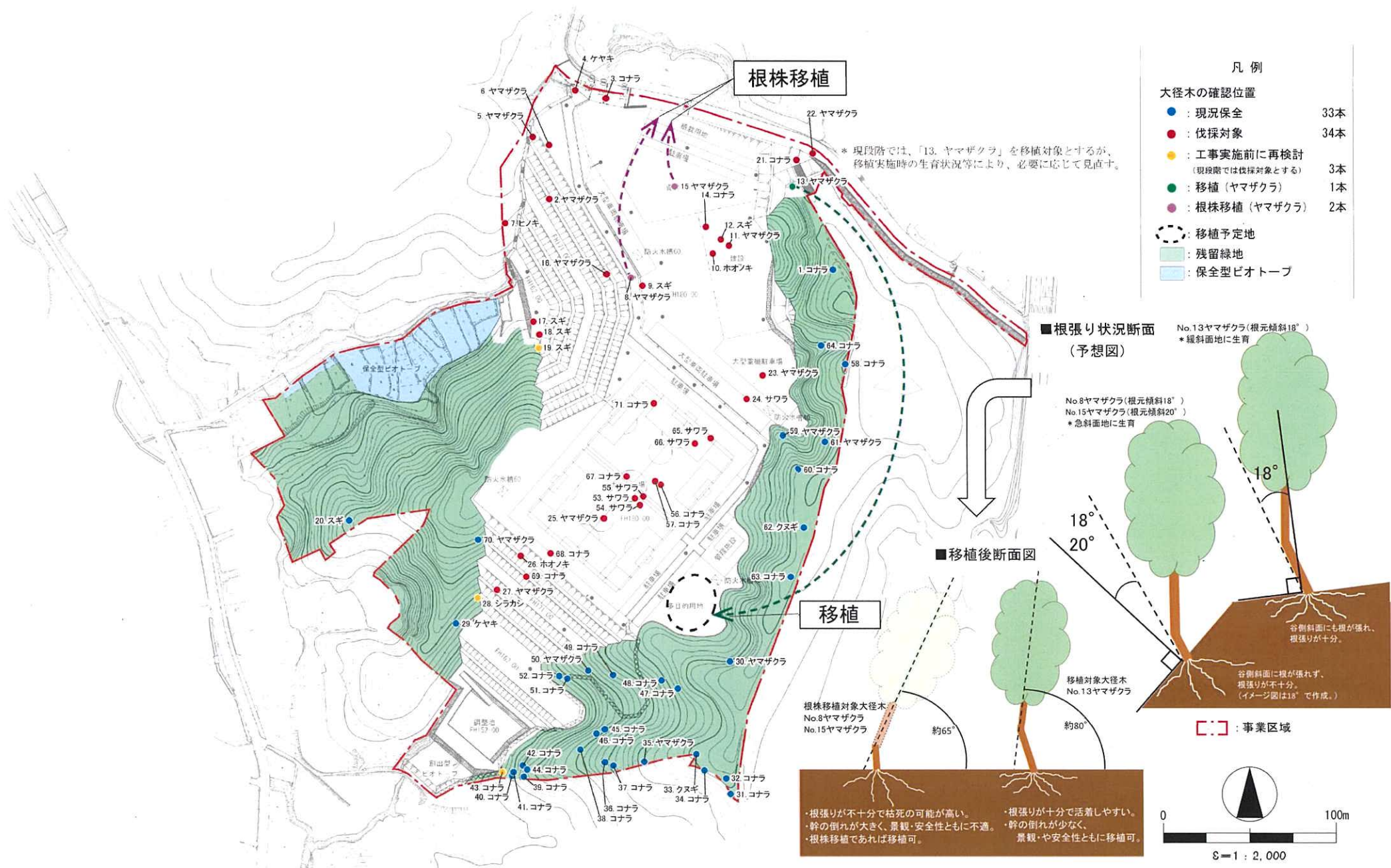


図 3-5-2-10 大径木の確認位置・選定結果および移植計画

3) 希少な動物の保全計画

【希少な動物の保全計画策定の考え方】

希少な動物の保全については、生息環境の保全（繁殖環境の保全・餌環境の保全等）と個体の保全が重要と考え、本事業では生息環境を含めた個体の現況保全を基本とした土地利用計画に努めた。しかし配慮してもなお、事業の性質上、造成等により樹林や水系の改変により、生息環境の減少や分断による個体群の孤立、工事による個体への直接的な影響も懸念された。

そのため、本事業における希少な動物の保全計画において、「step1 現況保全」を基本にしながら「step2 軽減措置」「step3 代償措置」を以下の通り計画した。

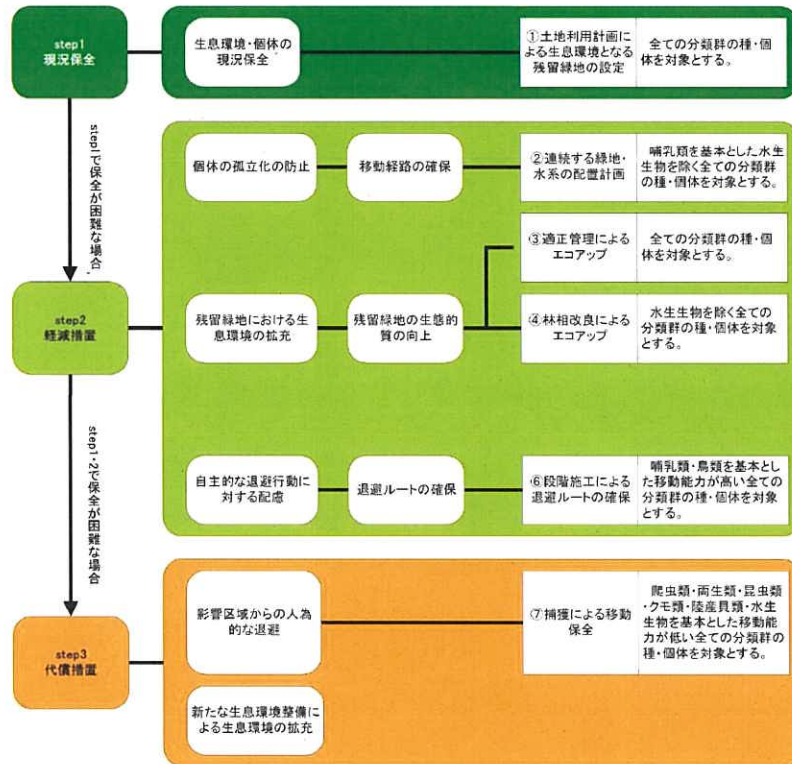


図 3-5-2-11 希少な動物の保全措置の概要

【分類群毎の保全計画の方向性】

保全措置の対象とした分類群を以下表の通り整理した。

- ①～⑤については、緑地全体を現況保全や林相改良・新たな環境の創出等を行う措置で、全て分類群を対象とした保全措置とした。（一部水生生物を除く）
- ⑥については段階施工による退避ルートの確保で、移動能力が高い種を基本とした措置としたが、両生類や爬虫類等の一部の移動能力が低い種においても機能する保全措置と考えた。
- ⑦については、人為的な移動保全で、移動能力が低い分類群や種を対象とした。哺乳類や鳥類は移動能力が高く、また捕獲による個体や人へのリスクが高い事から対象としない事とした。
- ⑧は新たに生息環境を創出する措置であり、水系を含め多様な生息環境を創出することにより、全ての分類群を対象とした保全措置となる。

*表中の●は、保全措置の対象となる分類群を示している。

*表中の●は、保全措置の中心となる分類群を示しているが、その他の分類群の動物の保全措置としても機能する。

表 3-5-2-10 分類群毎の保全措置

保全措置	哺乳類	鳥類	爬虫類 両生類	昆虫類	クモ類	陸産 貝類	水生 生物	希少 猛禽類
①土地利用計画による生息環境となる残留緑地の設定	●	●	●	●	●	●	●	●
②連続する緑地・水系の配置計画	●	●	●	●	●	●	●	●
③適正管理によるエコアツプ	●	●	●	●	●	●	●	●
④林相改良によるエコアツプ	●	●	●	●	●	●	●	●
⑤保全型ビオトープの整備	●	●	●	●	●	●	●	●
⑥段階施工による退避ルートの確保	●	●	●	●	●	●	●	●
⑦捕獲による移動保全			●	●	●	●	●	

●：保全措置の対象の中心となる分類群

3) -1 希少な哺乳類の保全計画

「事業区域内で繁殖する希少な哺乳類への配慮」

- 事業区域及びその周辺において、希少な哺乳類の繁殖は確認されておらず、繁殖への直接的な影響はないと考えられる。

「事業区域を繁殖以外で利用する希少な哺乳類への配慮」

- 残留緑地を出来る限り多く設定し、適切な管理による利用環境の現況保全に努める。
- 土地利用計画において、事業区域内緑地と周辺緑地との連続性に配慮し、移動経路等の生態的な連続性の確保に努め、事業区域内の緑地においても、適切に配置し、工事後の移動経路を確保することにより、個体の孤立化を防止する。工事後の移動経路への配慮として、区域内のフェンスは地面に密着させず、小動物が通れる隙間を設ける。
- 改変区域を利用している哺乳類の個体に対しては、施工を片側から順に実施する段階施工により、自主的な退避の経路を確保する。哺乳類は移動能力が高い事や、個体に対して安全な捕獲が困難であることから、人為的な移動保全是行わない。

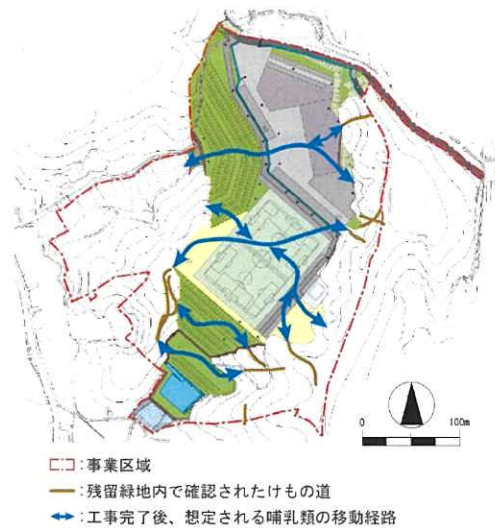


図 3-5-2-12 事業完了後の想定される哺乳類の移動経路

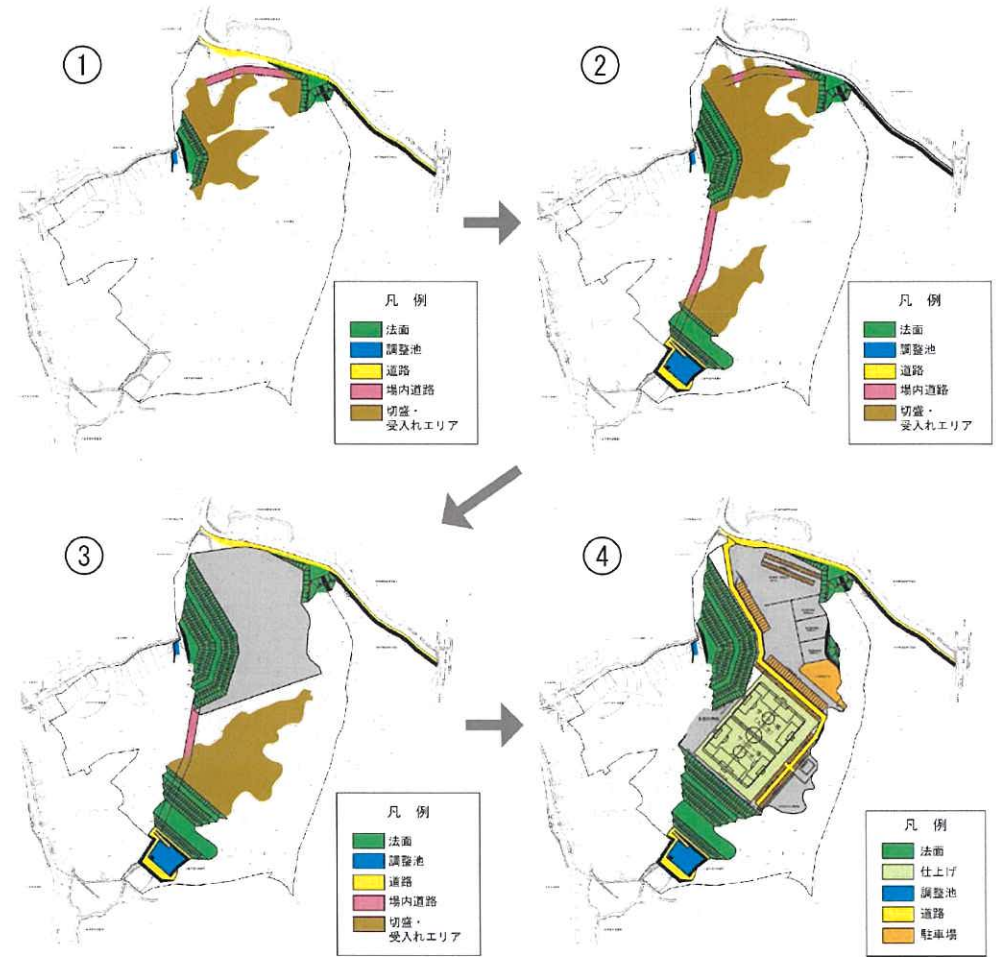


図 3-5-2-13 段階施工による退避路の確保・施工ステップ図

3) -2 希少な鳥類の保全計画

鳥類は、「哺乳類と同様に捕獲が困難であり、人為的な移動保全等の直接的な保全策をとらない事」、「哺乳類に比べ生息種・個体数ともに多い事」から、特に慎重に事業による影響や保全策等について検討を行った。

【事業による鳥類への影響】

自然環境調査の結果から、事業区域及びその周辺において、外来種を含み 47 種が確認されており、事業区域内のみで確認された種が 6 種、事業区域とその周辺の双方で確認された種が 29 種、事業区域外でのみ確認された種が 12 種であった。

鳥類は複数の環境を広く生息環境として利用する種が多いことから、生息環境となる複数の生息環境を以下表の通り整理し、生息環境の面積を踏まえて、影響の程度や保全策の検討を行った。

表 3-5-2-11 環境毎の鳥類の利用種

主な生息環境	自然環境調査における確認場所			合計
	事業区域内・外	事業区域内	事業区域外	
①針葉樹林・落葉広葉樹林	ヤマドリ・ホトギス ルリビタキ・イカル			4種
②針葉樹林・落葉広葉樹林 草地		トラツグミ	カワラヒワ	2種
③針葉樹林・落葉広葉樹林 草地・湿性草地			ミソゴイ	1種
④針葉樹林・落葉広葉樹林 止水・流水		ミソサザイ		1種
⑤落葉広葉樹林	コケラ・アカゲラ・アオゲラ カケス・ヤマガラ・シジュウカラ ヒヨドリ・ウグイス・ヤブサメ エナガ・ガビチョウ・メジロ シロハラ・キビタキ	ソウシチョウ	シメ	16種
⑥落葉広葉樹林・草地	コジュケイ・キジバト ハシボソガラス・ハシブトガラス	ヨタカ	モズ	6種
⑦草地	ドバト・トビ・ツミ・オオタカ ジョウビタキ	ノスリ	ハイタカ・ツグミ・スズメ ホオジロ・アオジ	11種
⑧草地・湿性草地 止水・流水	セグロセキレイ		ハクセキレイ	2種
⑨湿性樹林・湿性草地 止水・流水			アオサギ	1種
⑩湿性草地・止水		カルガモ		1種
⑪止水			カワウ	1種
⑫空中	ツバメ			1種
合計	29種	6種	12種	47種

【生息環境の増減】

造成や伐採等により、生息環境となる樹林や、流水環境等が減少する一方で、林相改良や植栽等により増加する環境もあり、事業後の増減差し引き面積では、樹林を含む生息環境は 60%程度 の減少となるが、現況ではなかった止水環境や、現況では少なかった草地環境が新たに整備される事から、止水や草地を含む生息環境は、現況より大きく増加する事となった。

表 3-5-2-12 事業による鳥類の生息環境の増減

番号	生息環境 (事業後の緑地区分)	現況の面積等		減少する面積等 (伐採・造成・林相改良 等)		増加する面積 (植栽・林相改良等)		事業後の面積 (増減差し引き後)	
		m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%
①	針葉樹林・落葉広葉樹林	76,758.93	100%	46,064.97	60.01%	13,890.47	18.10%	44,584.43	58.08%
②	針葉樹林・落葉広葉樹林・草地等	81,341.43	100%	50,426.74	61.99%	19,143.87	23.54%	60,058.56	73.84%
③	針葉樹林・落葉広葉樹林 草地等・湿性樹林	81,708.54	100%	50,426.74	61.72%	19,275.96	23.59%	60,557.76	74.11%
④	針葉樹林・落葉広葉樹林 止水・流水	76,758.93	100%	46,064.97	60.01%	14,871.07	19.37%	45,565.03	59.38%
⑤	落葉広葉樹林	1,109.83	100%	624.00	56.22%	0.00	0.00%	485.83	43.78%
⑥	落葉広葉樹・草地等	5,692.33	100%	4,985.77	87.59%	5,253.40	92.29%	5,959.96	104.70%
⑦	草地等	4,582.50	100%	4,361.77	95.18%	5,253.40	114.64%	5,474.13	119.46%
⑧	草地等・湿性草地・止水・流水	5,722.49	100%	4,361.77	76.22%	7,098.65	124.05%	8,459.37	147.83%
⑨	湿性樹林・湿性草地・止水 流水(m)	1,507.10	100%	0.00	0.00%	1,977.34	131.20%	3,484.44	231.20%
⑩	湿性草地・止水	749.00	100%	571.00	76.23%	45.00	6.01%	223.00	29.77%
⑪	止水	1,139.99	100%	0.00	0.00%	1,845.25	161.87%	2,985.24	261.87%
⑫	止水	0.00	0%	0.00	0.00%	980.60	-	980.60	-
⑬	空中								
-	合計	-	-	-	-	-	-	-	-

* 赤数字は減少、青数字は増加を示す。

- * 針葉樹林: スギ・ヒノキ・サワラ植林
- * 落葉広葉樹林: コナラ群落、ホオノキ・ミズナ群落、ヌルデ・アカメカシ群落、ヤマブキ群落、クサギ群落
- * 草地: アズマネガサ群落、ススキ群落、ヨモギ群落、クサ群落、メシハ・エノコグサ群落、刈跡雑草群落、セイタカアワダチソウ群落、オオアレチナギク・ヒメカシヨモギ群落、オオアツタ群落、畑、植栽地、果樹園
- * 湿性樹林: タチヤナギ群落 * 湿性草地: ヨシ群落、シジツバ群落、水田 * 流水: 北側水路、南側水路