

(3)花木の生育改善の検討

2. 主要課題の検討

(3) 花木の生育改善の検討 - 1) 日照改善の検討

修正:イロハモミジに変更した理由を補足

●日照不足の花木群の検討

現況

- ・花木の生育不良は、日照不足が主原因である。
- ・日照不足の改善には、被圧する高木伐採が必要である。
- ・①③には、景観上保全すべき高木が含まれる。
- ・②のBCでは、目標樹種にあたる健全な高木は伐採できない。
- ・④は、眺望保全のための高木伐採が別途検討されている。
- ・⑤は、隣接民有地の高木による被圧である。

検討方針

- ➡ ①③、②A
 - ・景観上保全すべき高木は保全する。
 - ・生育不良の高木の伐採を優先する。
 - ・花木の樹種変更を検討する。*
 - ➡ ②B・C、④ 本項での検討から除外する。
 - ➡ ⑤ 花木をイロハモミジに樹種変更する。*
- *サクラ類の生長が望めない場所では、奈良公園を代表する樹種のうち比較的生長が見込めるイロハモミジを代替樹種とする。

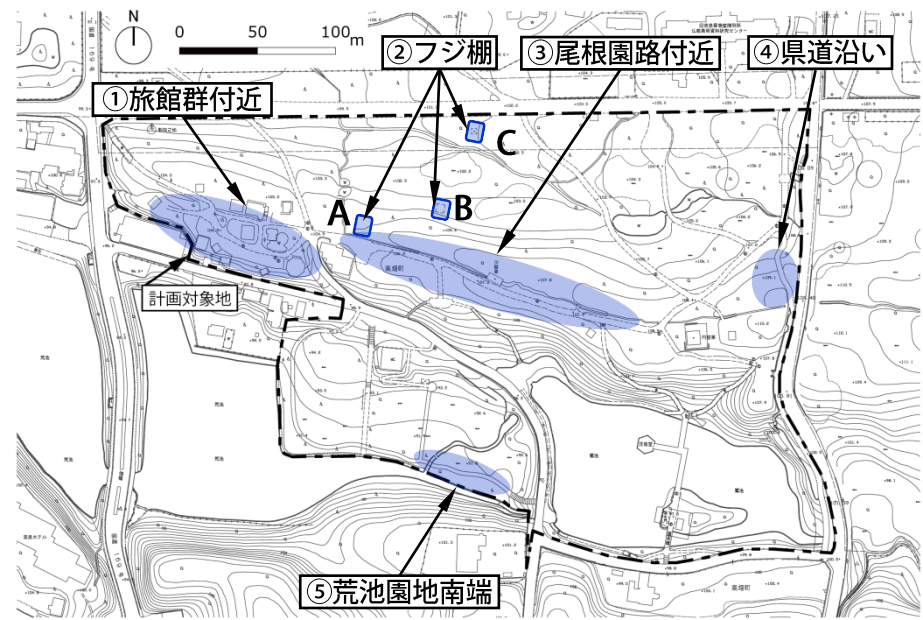


図:日照不足の花木群の位置

表:対象花木群の樹種別本数

花木の樹種・品種	樹勢	本数		
		①	③	④
ウメ	1~2	-	16	0
	3		32	1
	4		2	5
	計	-	50	6
ソメイヨシノ	1~2	0	1	-
	3	3	1	
	4	1	0	
	計	4	2	-
ナラノヤエザクラ、ナラノコノエザクラ(推定含む)	1~2	16	17	-
	3	18	17	
	4	5	2	
	計	39	36	-
エドヒガン	1~2	3	1	-
	3	1	1	
	4	0	0	
	計	4	2	-

樹勢の凡例: 1良好、2やや不良、3不良、4劣悪、5ほとんど枯死

2. 主要課題の検討

(3) 花木の生育改善の検討 - 1) 日照改善の検討

修正:イロハモミジに変更した理由を補足

①旅館群付近

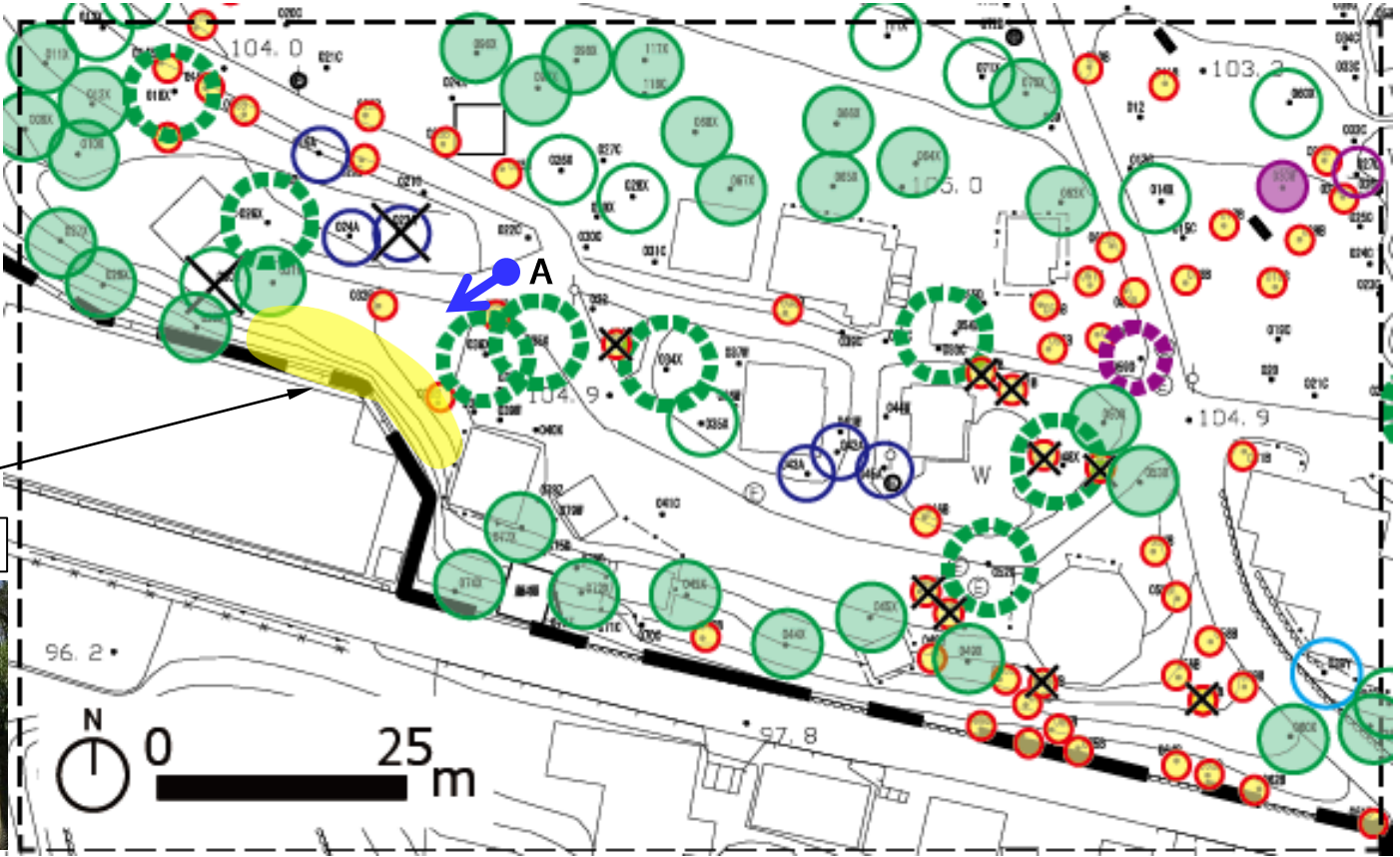
保全高木: 樹林に散在する旅館群の景観保全のため、旅館群外周の高木は保全する。

伐採高木: 旅館群中央の花木を被圧する高木と生育不良の高木を伐採候補とする。

花木植替: ナラノヤエザクラ等は、エドヒガン、ヤマザクラに変更し、植栽密度、植栽位置を再考する。

サクラ類の生長が望めない場所では、奈良公園を代表する樹種のうち比較的生長が見込めるイロハモミジを代替樹種とする。

要保存	要伐採	その他	
○	○	○	マツ類
○	○	○	スギ・ヒノキ等
○	○	○	常緑広葉樹
○	○	○	落葉広葉樹
○	○	○	サクラ類
○	○	○	ウメ
○	○	○	枯死



隣接建築物の遮蔽が必要



地点Aから隣接建築物が見える。

図:①旅館群付近の検討(案)

2. 主要課題の検討

(3) 花木の生育改善の検討 - 1) 日照改善の検討

修正:イロハモミジに変更した理由を補足

③尾根園路付近(西)

保全高木: 景観の基調を形成するマツ類(全数)とイチイガシ(一部)、希少木のムクロジを保存する。
 枯死したマツ類は、補植する。

伐採高木: 日照を阻害する常緑広葉樹、スギ、落葉広葉樹は、伐採候補とする。
 イヌマキ群植や回復困難な高木は、伐採する。

花木植替: サクラ類は、エドヒガン、ヤマザクラに変更する。植栽密度、植栽位置を再考する。
 サクラ類の生長が望めない場所では、奈良公園を代表する樹種のうち比較的生長が見込めるイロハモミジを代替樹種とする。

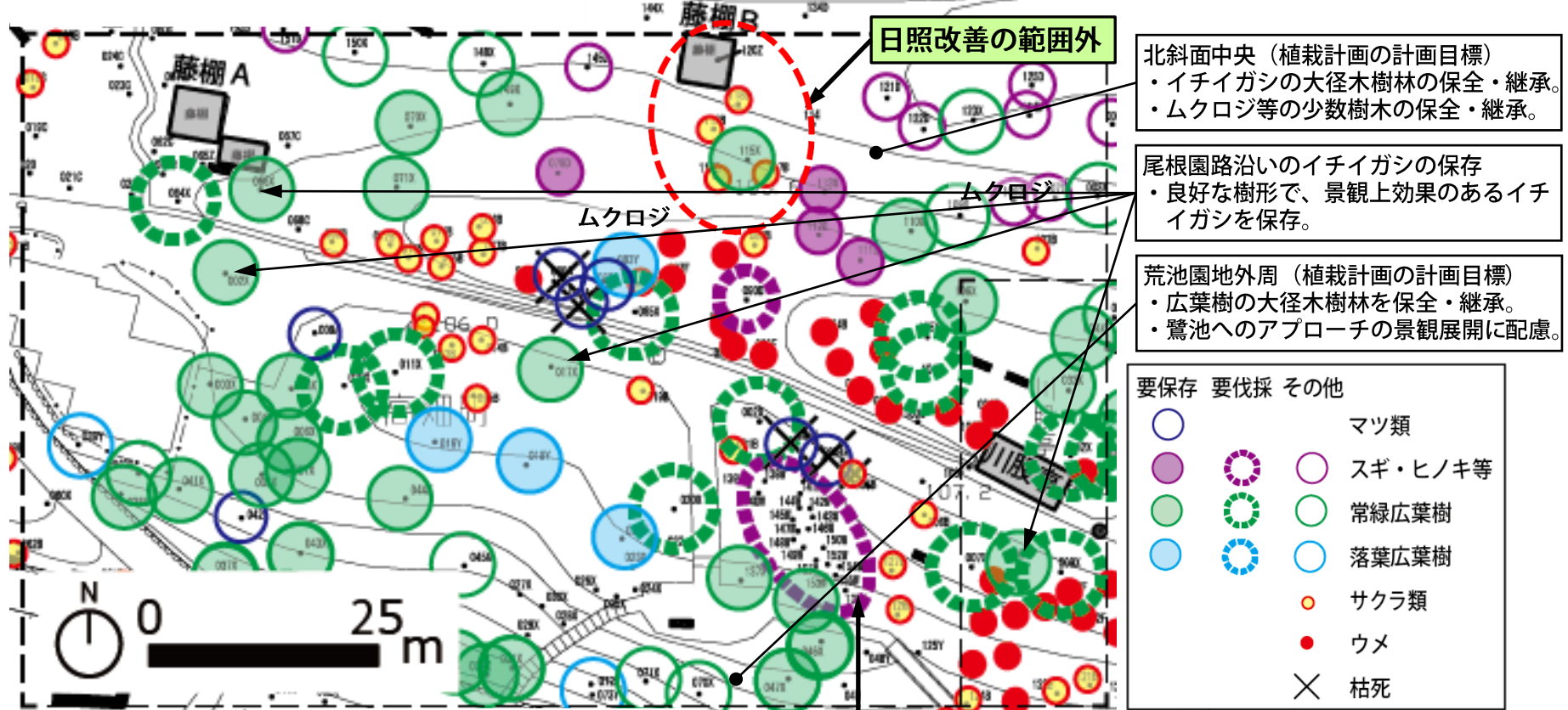


図:③尾根園路付近(西)の検討(案)

2. 主要課題の検討

(3) 花木の生育改善の検討 — 1) 日照改善の検討

③尾根園路付近 (東)

保全高木: 景観の基調を形成するマツ類(全数)とイチイガシ(一部)、希少木のセンダンを保存する。
枯死したマツ類は、補植する。

伐採高木: 日照を阻害する常緑広葉樹、スギ、落葉広葉樹は、伐採候補とする。
梅林を拡張する部分のイチイガシ、スギは、伐採する。

花木植替: サクラ類は、エドヒガン、ヤマザクラ、ソメイヨシノに変更する。
サクラ類及びウメの植栽密度、植栽位置を再考する。

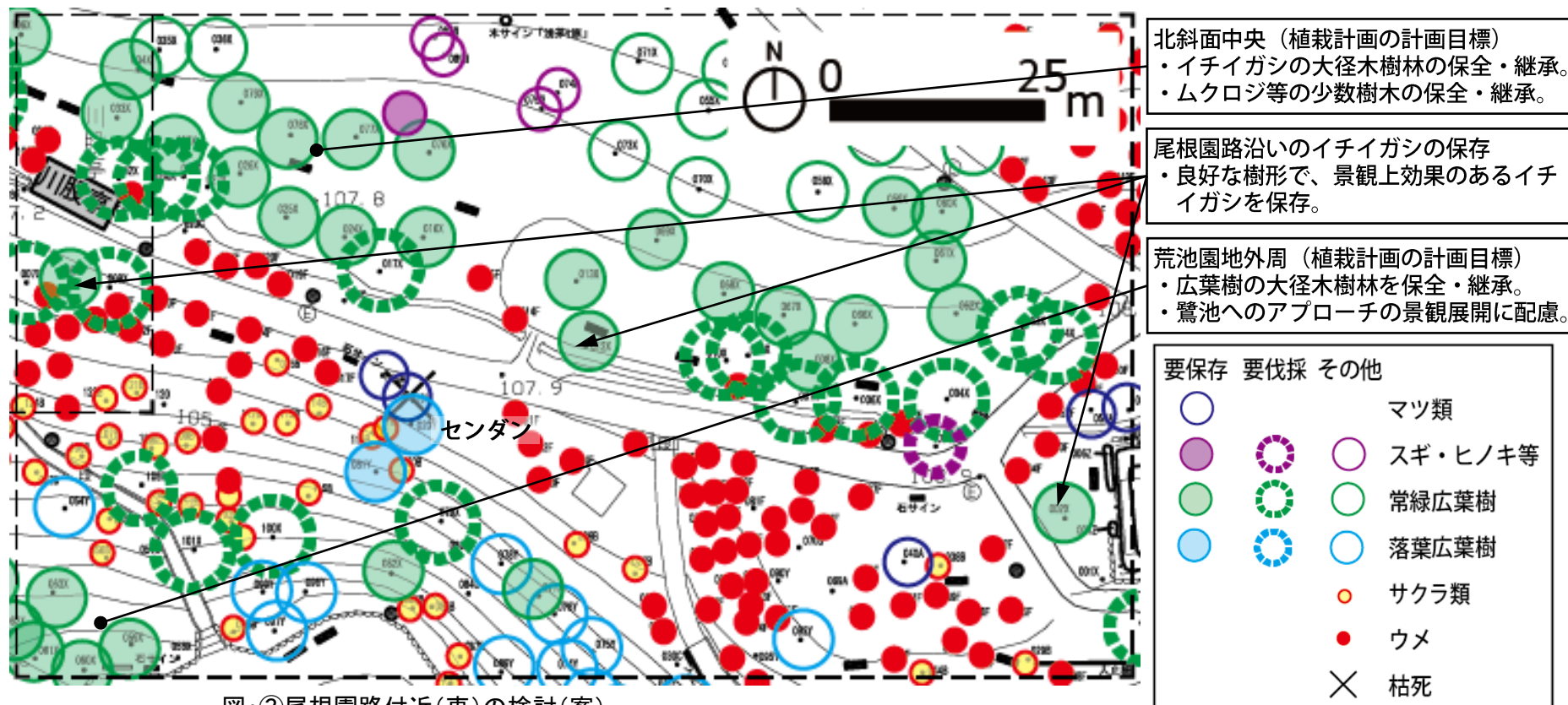
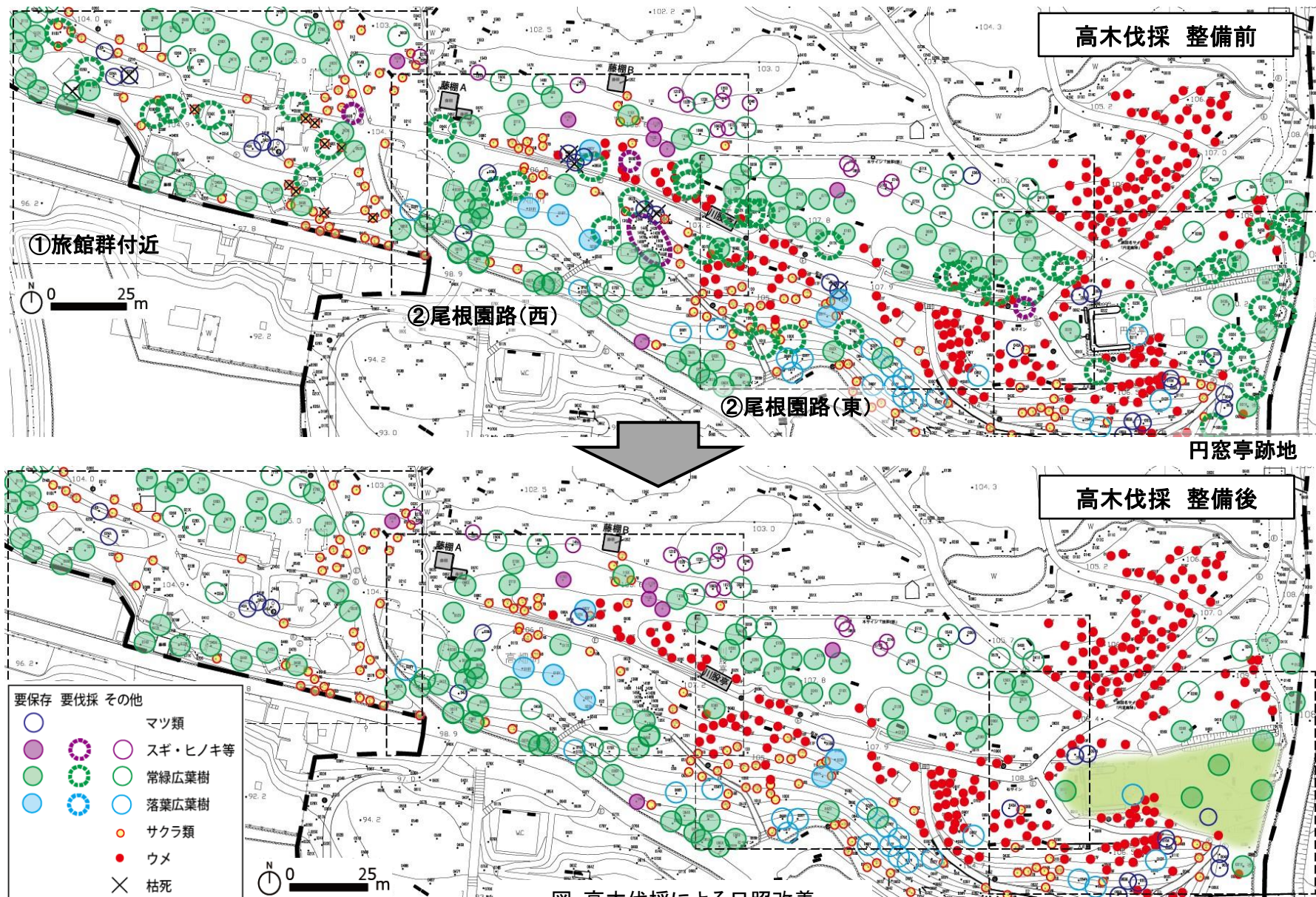


図: ③尾根園路付近(東)の検討(案)

2. 主要課題の検討

(3) 花木の生育改善の検討 — 1) 日照改善の検討



図：高木伐採による日照改善

2. 主要課題の検討

(3) 花木の生育改善の検討 - 2)ウメの生育環境改善の検討

課題と改善策を総合的に検討

①検討条件の整理

- 埋蔵文化財の保存 (県文化財保存課による)
 - ・南西の斜面地に埋蔵文化財包蔵地がある。
 - ・包蔵地での土壌改良や除根は注意が必要である。

荒池瓦窯跡
 遺跡概要 : 奈良時代前半頃~中頃の瓦窯に伴う灰原(平成23年度発掘調査)
 遺物 : 屋瓦、須恵器、土師器、土馬、窯壁の一部(平成23年度発掘調査)

- 既存梅林の土壌構成(土壌調査A~Cによる)
 - ・表層は、客土(厚14~40cm)である。
 - ・下層は、堆積土や造成土である。
 - ・基層は、大阪層群などの地山である。
 - ・ウメの根系は多くが表層に留まっている

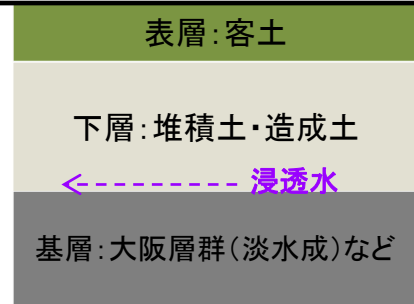
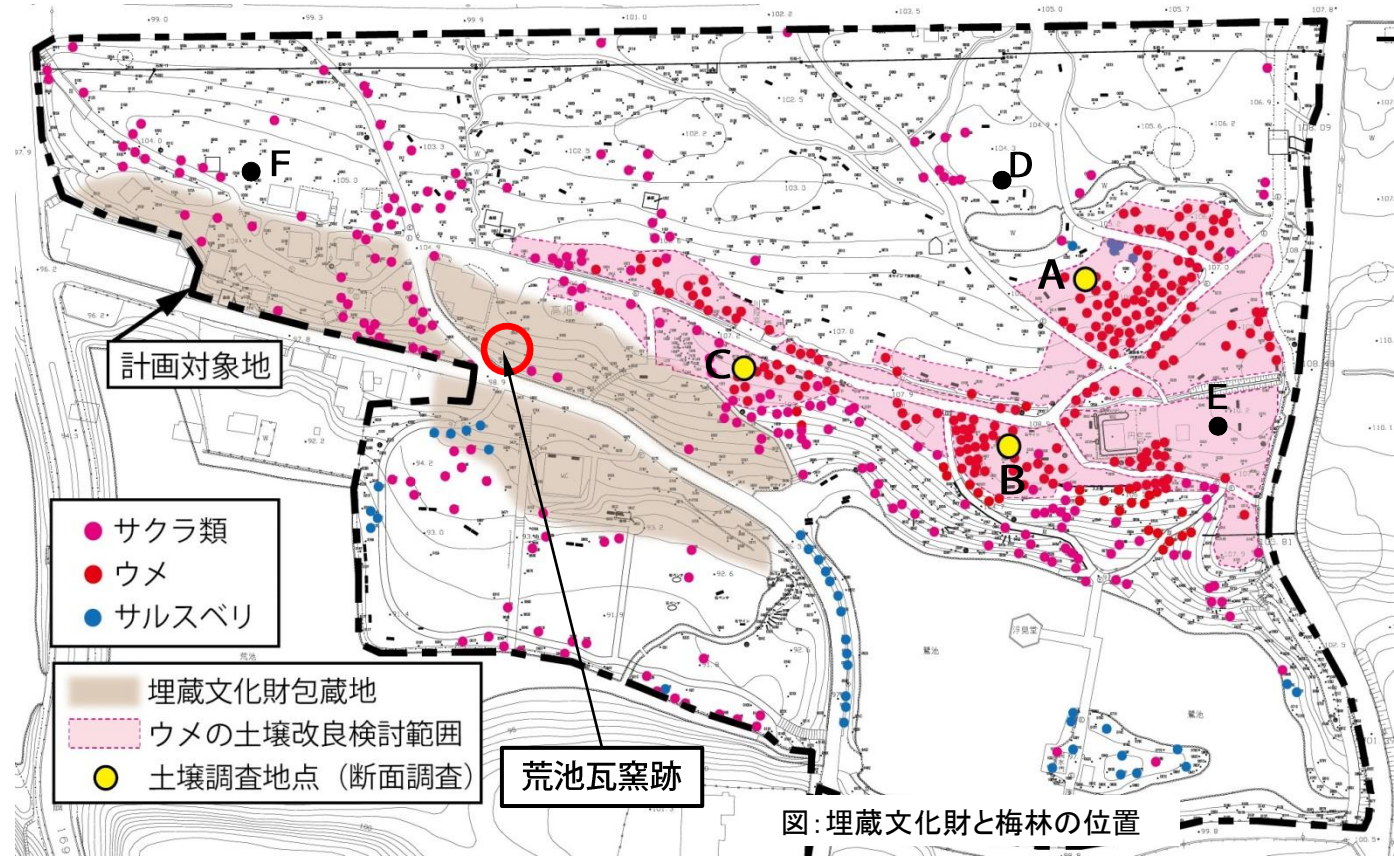


図:現況土壌の模式図

調査地点	基層までの深さ※
A	45(49)cm
B	50(54)cm
C	80(90)cm

※文化財担当者による記録値、()は土壌調査記録値

※D~Fは、土壌硬度試験(長谷川式土壌貫入計試験)、現場透水試験(長谷川式簡易現場透水試験)のみ実施。

図:埋蔵文化財と梅林の位置

2. 主要課題の検討

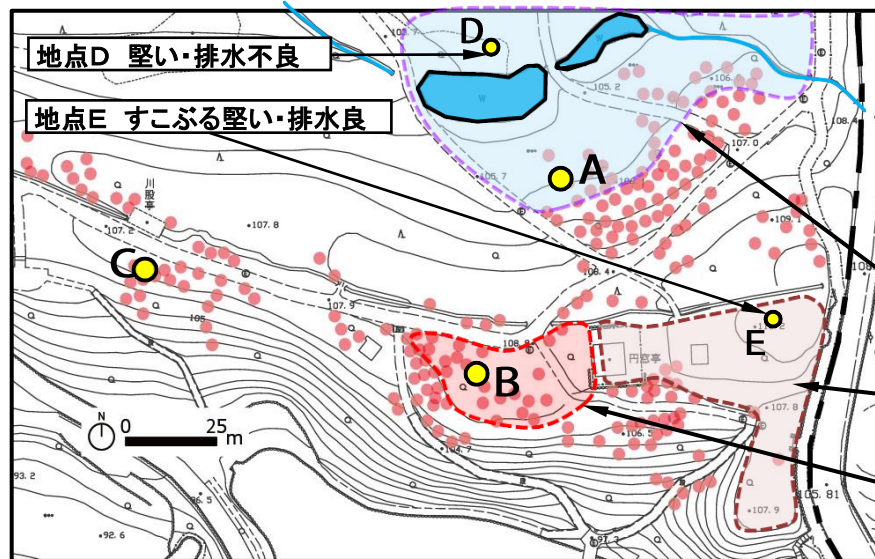
(3) 花木の生育改善の検討 - 2) ウメの生育環境改善の検討

課題と改善策を総合的に検討

② 生育環境改善の主要課題

生育不良は幾つかの要因による複合的なものと考えられる。

※計画地の樹木診断または土壌調査を担当した複数の樹木医へのヒアリング結果による。



- (全域)
 - 下層の土壌硬度が不良
 - シカ踏圧による表層の土壌硬化(次頁参照)
 - 過密による過剪定
 - 現在の剪定：冬に基本剪定、夏に徒長枝の剪定を実施
- (低地部) 地形と不透水層によると見られる排水不良
- (円窓亭跡地) 表層に客土が見られない
- (展望地点・ベンチ付近) 利用者の踏圧による土壌硬化(裸地化)

図：土壌調査と立地条件からみた課題

表：土壌調査結果の要点

主要課題となる項目

土壌調査について
 ・令和2年1月実施
 (調査：奈良県樹木医会)
 (立会：橿原考古学研究所)
 ・地点A～Cは土壌断面調査、現場透水試験、土壌硬度試験を実施。
 ・地点D、Eは現場透水試験、土壌硬度試験のみ実施。
 ・地点A～Cの表層と下層の化学分析によると、窒素の含有は少ないが、リン酸の含有は少なくない。
 ・地点Aの浸透水は、下層底面付近(深さ50cm)に見られた。

		土層		根系分布	土壌硬度	透水性	PH	養分	課題
		表層	下層						
地点A	表層	客土	厚14cm	多い	強い	—	良	やや不足	土壌の硬さと養分不足
	下層	堆積土	厚35cm	なし	やや強い～強い	不良	良	やや不足	排水不良
地点B	表層	客土	厚18cm	多い	強い	—	良	やや不足	土壌の硬さと養分不足
	下層	造成土	厚36cm	有り	強い～すこぶる強い	可	良	やや不足	土壌がすこぶる強い
地点C	表層	客土	厚40cm	多い	強い	—	良	やや不足	土壌の硬さと養分不足
	下層	堆積土・造成土	厚50cm	ウメなし／イチイガシ有り	すこぶる強い	可	良	やや不足	土壌がすこぶる強い

2. 主要課題の検討

(3) 花木の生育改善の検討-2)ウメの生育環境改善の検討

課題と改善策を総合的に検討

シカの影響：シカの定住が土壤に大きな影響を与えていると考えられる。

- ・浅茅ヶ原は、シカの群れが定常的に見られることから、シカの影響があると考えられる。※
- ・梅林は平坦でシバに被覆されているため土壤浸食を受けていないが、踏圧の影響は大きいと考えられる。

※浅茅ヶ原は朝・夕方の採食地、昼間の休み場にあたる。(三浦1975:天然記念物奈良の鹿調査報告、春日顕彰会)、明治末～昭和の写真・絵葉書においてシカの群れが確認できる。

参考：シカの密度：概算値600頭(グロス)～900頭(ネット)／km²(奈良の鹿愛護会調査頭数約1300頭、調査面積約2.2km²、シカのいる緑被地面積約1.4km²より算出)

梅林の生育不良について - 笹部樹木医(植物医師)※2の所見より -

奈良公園内では樹木の調査・診断において、①土壤が極めて硬い、②落葉や腐植など有機物の堆積が期待できるような林地内においても土壤が露出するほど堆積物が乏しい。③露出根の発生頻度が高い、といった特殊な状況を示す事例に多く出会います。これらを集約して表現すると“遠間から見た予想に反して土壤が固く貧しい”という状態であり、奈良公園内の随所で見られます。この背景には観光客の踏圧も少なくはないのですが、人が入り込まない山林付近におきましても土壤の状態が固結し、堆積物が少なく、表土が露出している状態の場所が多いことから、奈良公園内では大量のシカによる一年を通じた徘徊が原因として浮かび上がります。

既往研究によると、シカによる踏圧の影響は地表から10～20cm程度まで及びます。奈良公園内はシカの頭数が一般的な山野に比べて遥かに多く、おおよそ恒常的にシカによる踏圧被害を受けていると考えられます。そして同様な被圧が梅林にも生じています。梅林内部でも人による踏圧よりもむしろシカによる①表土の締固め、②下層植生による表土の膨張軟化をシカの食害により阻害されている、③落葉などがシカの採食により除去されているという被害が生じている点が梅林の特異な点として挙げられます。



写真：露出根の樹皮枯死

※2：笹部樹木医：浅茅ヶ原、若草山山麓等の樹木診断の担当

シカ等が土壤に及ぼす影響について - 既往研究より -

草地や草原において家畜(ウシ、ヒツジ、ウマなど)の放牧が土壤の物理性に及ぼす影響については国内外で多数報告があり、家畜の強度採食をうけた草地で容積重が高く、孔隙組成が変化し、土壤硬度が増加、透水速度が減少することが示されている。森林を放牧利用した場合も、アメリカの事例で容積重、孔隙、透水速度が悪化する、中国の事例で透水性が低くなることが認められている。日本でもウシやウマの林内放牧で土壤の粗孔隙が減少、土壤硬度が高まることが示されている。これらの物理性の変化は、家畜の踏圧、落葉など地被物の減少等によると考えられている。逆に、休牧するとこれらの土壤物理性が改善することも報告されている。

日本のシカについては、トナカイとニホンジカ亜種のエゾシカの踏圧が土壤にどのような影響を及ぼすかを動物園の飼育下で調査した例がある。エゾシカの採食区では深さ15cmまで非採食地やトナカイ採食地よりも土壤硬度が高く、圧密を受けていることが顕著だった。また、エゾシカの蹄にかかる力は、トナカイより大きく、ウシに近かった。そしてエゾシカの採食区はその鋭利な蹄で掘り起こされて、掘り起こされた土が降雨によって流亡することでトナカイ採食区より地表面が最大20cm低くなっていた。この動物園の場合、トナカイとエゾシカを720m²の広さにそれぞれ4頭ずつ飼育しており、1km²あたりに換算すると5555頭/km²という超高密度であるので踏圧の影響が顕著になったと考えられる。また、シカの牧場で、高密度(2630頭/km²)で放牧を行ったところ、2年後には表層の土壤硬度が増加し、最小容気量が減少、粗孔隙が減少して細孔隙が増加したという報告がある。

出典：ニホンジカが森林土壤に及ぼす影響(2015)：古澤仁美(森林総合研究所)，水利科学

2. 主要課題の検討

(3) 花木の生育改善の検討－2)ウメの生育環境改善の検討

③生育環境の改善策

- ・ 生育環境改善のため、各種課題に対する対策（下表）を総合的に実施する。
- ・ 日照条件の改善は、別途検討する。
- ・ 通常の維持管理で実施可能な改善策は、整備に先駆けて実施する。（青文字項目）

表：梅林の生育環境の課題と改善策

課題		配植による対策	土壌改良等による対策	施工や管理による対策
土壌硬度の不良	全域		<ul style="list-style-type: none"> ・ 改良材混入による締め固まり防止 ・ 改良材混入時の攪拌による軟化 ・ 十分な改良範囲確保 	
シカの踏圧等による表層硬化			踏圧を分散する資材を地表近くに布設	
過密による過剪定		植替時に樹木間隔を十分確保する		<ul style="list-style-type: none"> ・ 一時的な剪定中止 ・ 剪定の位置、時期や頻度の見直し
養分不足			<ul style="list-style-type: none"> ・ 有機質の改良材の使用 ・ 緩効性肥料の使用 	必要に応じ追肥の頻度・量の見直し（現状は2年に1回程度）
地下水位が高い	低地付近	低地付近の植栽を減らす	<ul style="list-style-type: none"> ・ 排水性の高い改良材の使用 ・ 植穴底面に排水層を設置 	
人の踏圧による表層硬化	眺望点付近	立入多い部分への植栽を避ける	<ul style="list-style-type: none"> ・ 締め固まり抑制する改良材の混入 ・ （シカ踏圧対策に同じ） 	
表層に客土無し	円窓亭跡地など		植栽位置決定後、その位置の土壌を確認して仕様を検討する	
車両の転圧	進入地点			重機等使用時の養生の徹底

2. 主要課題の検討

(3) 花木の生育改善の検討 - 2) ウメの生育環境改善の検討

課題と改善策を総合的に検討

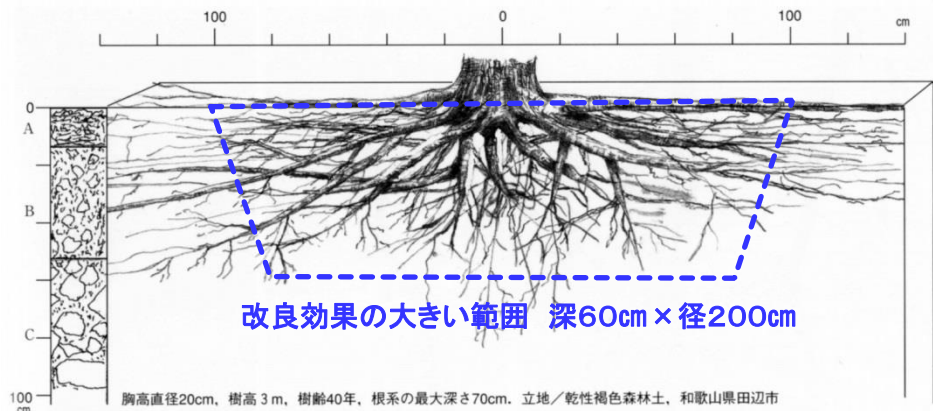
④ 土壌改良の検討

● ウメの根系分布

- ・ ウメの根系は浅く、水平方向に広がる。
- ・ 根系の深さは最大70~100cm、大半は深さ60cmまでの範囲に分布する。
- ・ 水平方向は中心から約120cm程度まで広がる。



・ 土壌改良範囲は、深60cm×径200cmが目安となる。



- ・ 上記事例は、畑地土壌で深さ30cmまでに根系の80%が分布している。
- ・ 関東ローム層の事例では、ウメの根系深さは100cmに及ぶ。

出典:最新 樹木根系図説 刈住昇

図:ウメの根系 (和歌山県田辺市 乾性褐色森林土)

● 土壌改良の考え方

- ・ 植替が主であるため、原則として単木毎に土壌改良を行い、盛土は行わない。
- ・ 土壌改良の深さは最大60cmとし、地山の深さに合わせて変更する。
- ・ 改良深さが浅い場合は、改良面積を拡げることにより、改良土量を同等にする。
- ・ 植替の場合は、伐採、除根、植付を同時に行う。

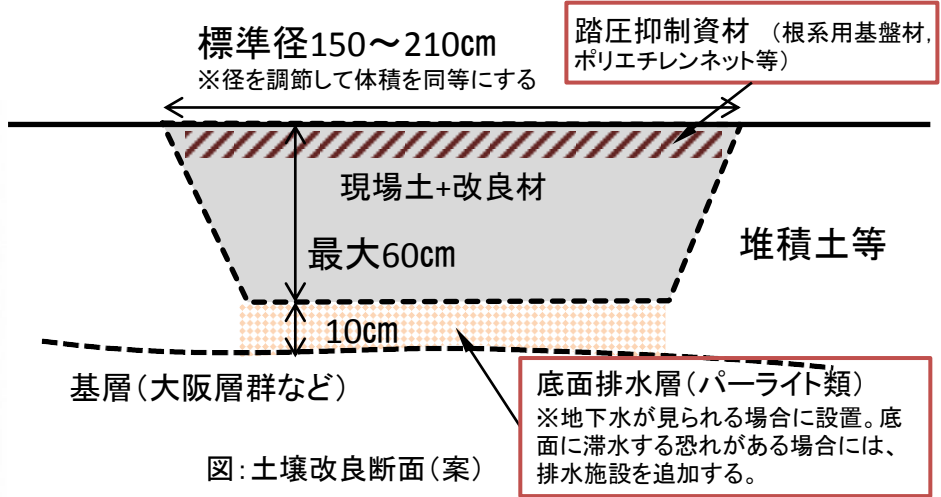


図:土壌改良断面(案)

● 改良土の構成(素案)

- 70% 現場土(必要に応じて残土搬出)
- 20% 有機質改良材(バーク堆肥、牛糞堆肥等)
- 10% 無機質改良材(パーライト類)
- その他 緩効性施肥

2. 主要課題の検討

(3) 花木の生育改善の検討 — 2) ウメの生育環境改善の検討

課題と改善策を総合的に検討

⑤配植の考え方

- ・ウメの生長余地と観賞空間を確保するため、樹木間隔を4～6mに広げる。(現況2～4m)
- ・谷の低地への配植を減らす。
- ・展望地点、ベンチ周辺など踏圧の懸念が大きいところは、配植を避ける。

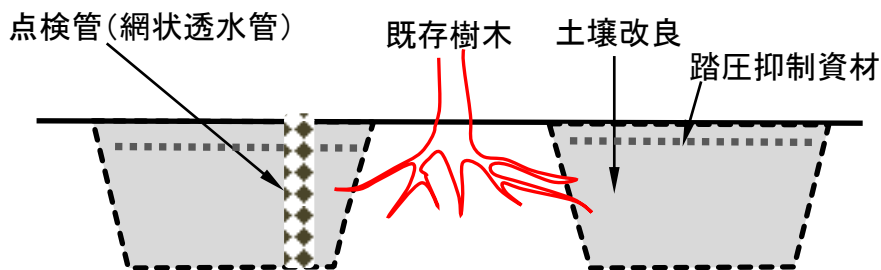
⑥景観等への配慮

- ・植替は衰退した樹木から順次行う。
- ・景観への影響を低減するため、単年度の整備箇所エリア分散を行う。

A 既存樹木の剪定方法改善の有効性調査

- ・樹間が広く景観影響が小さい樹木の剪定を1～2年中止する。
- ・樹木伸長後に剪定再開し、樹勢回復や根系伸長を確認する。

- ・既存樹木の周囲(一部)を掘削し、根系分布を詳細に確認する。
 - ・掘削範囲を土壤改良し、点検管を設置し、根系伸長を確認する。
- ※踏圧抑制資材は、植替時に再利用可能な資材に限る。



B 図:B 既存樹木への土壤改良の有効性調査

⑦対策の有効性の確認 (整備の進め方)

1. 試行的先行整備

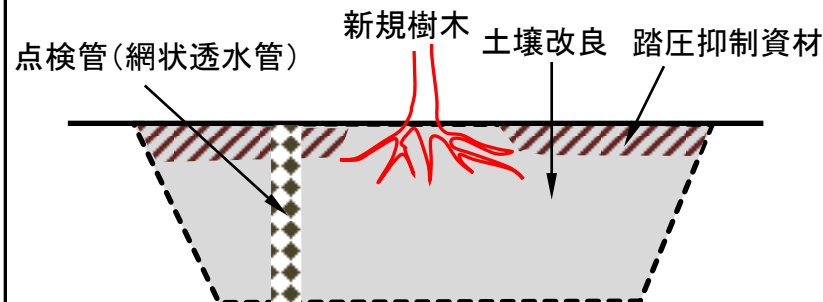
各植栽区の一部樹木を選択して、土壤改良や剪定方法改善の有効性を確認する整備を行う。

- A 既存樹木の剪定方法改善の有効性調査
- B 既存樹木への土壤改良の有効性調査
- C 新規樹木への土壤改良の有効性調査

2. 植替整備

対策有効性の確認後、適宜植替整備を進める。

- ・新規樹木に点検管を設置し、根系伸長を確認する。



C 図:C 新規樹木への土壤改良の有効性調査