

国営飛鳥歴史公園の利用実態を踏まえた 施設改善のあり方について

北野 学¹・塩谷 晋三²

¹国営飛鳥歴史公園事務所 工務第一課 (〒634-0144奈良県高市郡明日香村平田583)

²国営飛鳥歴史公園事務所 工務第一課長 (〒634-0144奈良県高市郡明日香村平田583) .

国営飛鳥歴史公園では年を追って利用者が増加しており、それに伴い利用者へのサービス提供の観点からの課題が浮き彫りになってきた。開園当時に見られた展望台からの眺望が成長した樹木により阻害されたり、樹木の腐朽・病害の進行や、繁茂により広場や園路が日中でも薄暗いなど、利用者へのサービス低下を招くようになっていた。そこで公園利用者が立ち入る範囲の樹木の健全性の診断を行い、危険性のある樹木を把握するとともに、約60年前の甘樫丘展望台からの飛鳥京の眺望の回復や、公園利用の快適性の改善、公園施設の劣化防止等を目的とした樹木の除伐や間伐のあり方の検討を行い、施設の長寿命化など実態に即した予防保全の取り組みとして更新計画をとりまとめた。

キーワード 植物管理、眺望確保、リスクマネジメント、施設の劣化防止

1. はじめに

国営飛鳥歴史公園（以下、本公園）は“日本人の心のふるさと”をテーマとして整備された公園であり、かつて我が国の政治・文化の中心地であった“古都”飛鳥に位置している。祝戸地区、石舞台地区、甘樫丘地区、高松塚周辺地区（概成4地区）に加え、2016年9月24日には新たにキトラ古墳周辺地区が開園したことで、59.9haとなった。

本公園の利用者数は、年間およそ80万人であり、利用者は増加傾向にある。一方で、利用上の課題への対応の重要性も増大している。

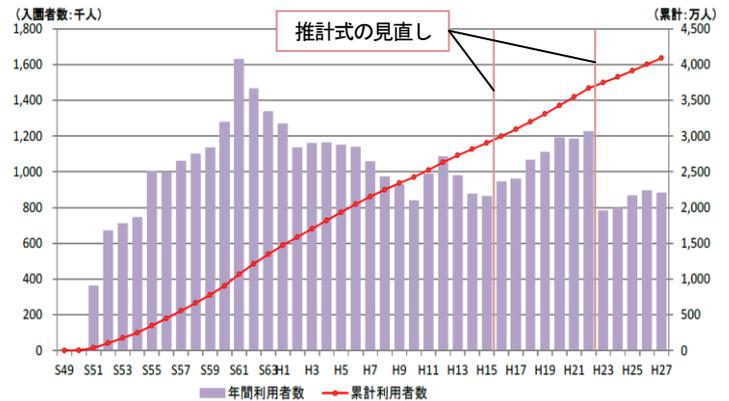


図-1 本公園の年間公園利用者数の推移¹⁾

2. 公園の利用実態と現状の課題

(1) 利用者数の経年変化

図-1は本公園の年間利用者数の推移¹⁾である。本公園では利用者数推計式を用いて各地区および公園全体の利用者数を推計しているが、2004年と2011年に推計式が見直されていることに留意されたい。2011年以降の直近のデータを見ると、年間およそ80万人の利用者があり、緩やかではあるが利用者数は増加傾向にある。

(2) 利用者からの意見

本公園では、毎年四半期ごとに利用実態調査による利用者意見の把握を行っている。表-1は2014～2016年度の利用実態調査結果から本公園の施設、植生に対する代表的な要望意見を抽出したものであるが、展望台の眺望阻害に関する意見や施設の老朽化や破損に関する意見が多くみられた。

表-1 本公園に対する利用者からの主要な要望意見

施設区分	主な内容
園路	<ul style="list-style-type: none"> ・歩道に段差がある ・遊歩道に田地のドロが放置されている ・公園内の舗装された道が所々壊れていて危険である
階段	<ul style="list-style-type: none"> ・階段の段差が不規則である ・階段に水がたまり易い ・階段の補修が必要である
休憩所	<ul style="list-style-type: none"> ・公園内の休憩場所が薄暗い
案内板	<ul style="list-style-type: none"> ・案内板の地図が薄くなっている ・看板の字が薄くなっている
トイレ	<ul style="list-style-type: none"> ・トイレが古い、狭い
その他の施設	<ul style="list-style-type: none"> ・スタンプ台が雨で濡れている ・動物被害がある ・路上の苔で滑って危ない ・側溝上のグレーティングが滑りやすい
樹木区分	主な内容
樹木	<ul style="list-style-type: none"> ・展望台から景色が木で見えにくい ・通路上の落葉の処理が不十分である
植栽	<ul style="list-style-type: none"> ・アジサイ園がイノシシの被害を受けている

(3) 国営飛鳥歴史公園の現状の課題

a) 展望台からの眺望

経年変化に伴い、樹木の成長や腐朽・虫害の発生、公園施設の劣化等が発生しており、サービスの低下や公園利用の安全性の低下要因となっている。

本公園は、飛鳥の歴史的風土の保存・活用と普及啓発の役割を担っている。概成4地区では祝戸地区、甘樫丘地区、高松塚周辺地区に展望台が設けられており、飛鳥の歴史的風土が保存された地区を一望できることを整備目的としている。また、その眺望自体が本公園の資産である。しかし、現在は園内の樹木が大きく成長し、本来の眺望を妨げる状態となっている。図-2は甘樫丘展望台からの眺望を過去と現在と比較したものである。元来の眺望が成長した樹木によって著しく阻害されている様子が分かる。ここで、1975年に策定された甘樫丘地区基本設計計画を見ると、「甘樫丘からの眺望の良さは数多く色々な人達によってほめたたえられてきた。現在は樹木等により一部視野の欠ける場所があるが飛鳥寺を中心とした集落、水田風景等はそのまま歴史のパノラマである。(中略)一方“緑の丘”として、また“見られる甘樫丘”としての役目もある。」と記されている。

甘樫丘展望台の役割は、飛鳥の歴史的風土を先人達が見てきた風景のまま提供することにあると言える。現在はその役割を果たしているとは言い難い。他の展望台においても同様に高木化した樹木による眺望阻害を引き起こしている。元来の展望台の整備目的を踏まえると、眺望資産の回復の必要があると考えられる。

b) 樹木の安全性

自然公園においては、2003年に発生した奥入瀬溪流落枝負傷事故や2007年に発生した尾瀬国立公園内落枝死亡事故のように、落枝による事故が発生した事例がある。

本公園内は、樹木が面積の大半を占めている。その樹木の一部においては老木化や腐朽、病害の進行が見られる。これらは枝の落下や倒木などのリスクの拡大にも繋がっている。

そのため、利用者の安全確保重視の観点から、樹木診断による樹木の健全度の評価の必要性、そしてその対応の緊急度を把握する必要がある。

c) 公園施設の劣化

本公園の施設の多くが樹林中に設置されている。樹木の成長に伴い、園内の日照状態の悪化や、葉から落ちた雨水が乾燥しにくいなど、公園施設周辺環境が変化している。その結果、劣化や腐食が発生しやすくなる等、施設のライフサイクルが短くなっており、維持管理コストも上がっている。

公園施設については、リスク予防およびライフサイクルコストの削減を図る為に、施設補修の対策を講じる必要がある。

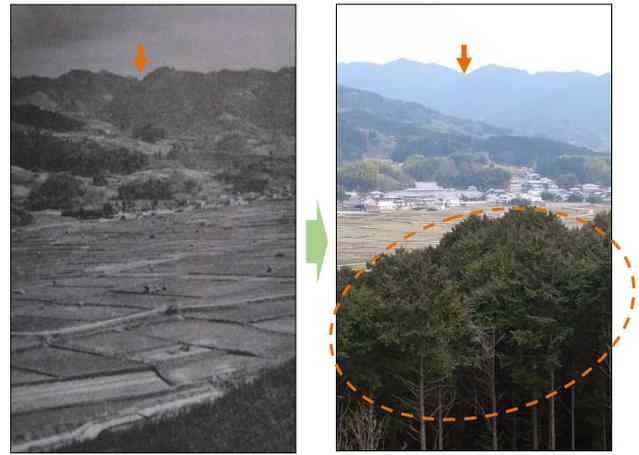


図-2 1955年と現在との甘樫丘展望台からの眺望の比較

3. 公園のサービス向上に向けた施設改善の取り組み

本検討では、特に樹木の多い地区である甘樫丘地区および祝戸地区を対象とした。

(1) 眺望資産の回復

本公園の眺望資産の回復のため、甘樫丘展望台、川原展望台からの眺望改善のための伐木検討を行った。

① 甘樫丘展望台からの眺望改善の検討

眺望改善の検討は、甘樫丘展望台から飛鳥寺方向、石舞台古墳方向の眺望を想定し、そのエリアにかかる樹木について、図-3のような簡易なモデルシミュレーションを行った。モデルシミュレーションは、次のような手順で行った。

- ① 地形の断面図の作成
- ② 樹木の高さを想定
- ③ 眺望阻害要因となる樹林帯の位置の特定

検討の結果、図-4のエリアの樹木が眺望を阻害していることが明らかになった。

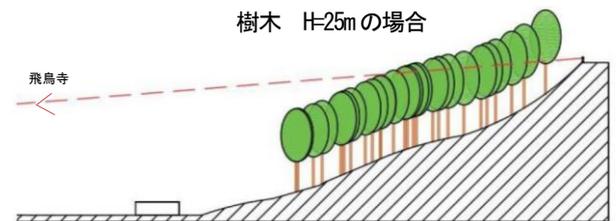


図-3 モデルシミュレーションの一例

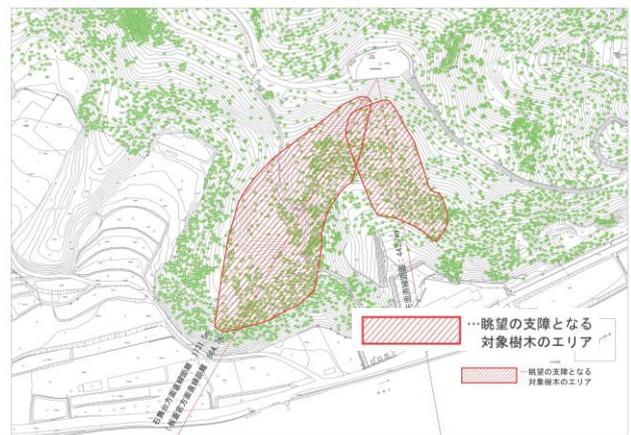


図-4 甘樫丘展望台からの眺望を阻害する樹木の範囲

甘樫丘展望台からの眺望を、図-2の1955年と同様に、飛鳥の田園風景を一望できる眺望を長期的に確保するために、眺望を阻害している図-4の範囲の樹木に対して皆伐処理を行うこととした。

②川原展望台からの眺望改善の検討

川原展望台は、元来展望台から確保されていた御破裂山などの眺望が、樹林帯によって阻害されている。また、その樹林帯には園路が設置されているが、高木化した樹木により鬱蒼とした空間となっている。

川原展望台については、遠景となる山の稜線が確認でき、かつ展望台内、園路内の明るさを確保する必要があることから、間伐処理による眺望検討を行った。検討では、断面図によるモデルシミュレーションを行い、さらに間伐率の検討を行った。間伐率の検討は次の手順で行った。

- ①地形の断面図の作成
- ②樹木の立面図の作成
- ③間伐率30～70%のシミュレーション (図-5)

シミュレーションにより、間伐率40%以下の場合、眺望にほとんど変化がないが、50%～70%では樹間から眺望が確保され、60%の間伐率で山の稜線の眺望を確保することができると想定された。さらに、60%の間伐率で鬱蒼とした園路の安全性、快適性の改善や低層植生、林床空間の生育環境改善も十分図ることができると判断された。そのため、川原展望台では眺望を妨げる範囲の樹木を60%間伐することで眺望を確保することとした。

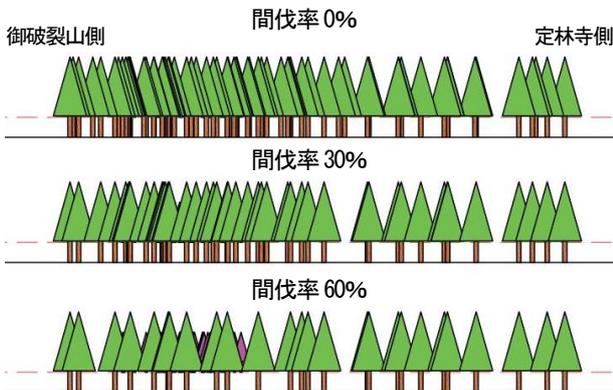
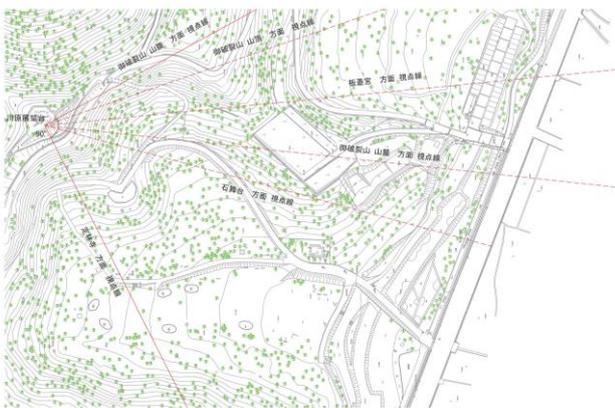


図-5 川原展望台における眺望確保のための間伐率の検討

(2)公園の利用安全性向上のための植生管理

公園利用者の安全性を確保する観点から、樹木の健全度を把握するために、甘樫丘地区および祝戸地区において公園利用者が立ち入ると考えられる園路、広場、休憩所等周辺の樹木を対象に「平成26年度街路樹診断マニュアル(東京都建設局公園緑地部)」の項目に従って簡易診断を行った。簡易診断の結果、355本の樹木を抽出した。

抽出された355本の樹木に対して、表-2のようにA, B, Cの3段階の評価を行った。さらに、危険度の評価を行い、人身事故が発生する可能性のある樹木、樹勢衰退等に繋がる原因を持つ樹木に対して危険度ありと評価した。樹木の異常が目視だけでは判断できない場合は専門診断の必要ありと評価した。これらの評価を踏まえた診断結果を表-3に示す。さらに、これらの樹木の更新を行う場合には優先順位をつける必要があることから、樹木の健全度3段階と危険度2段階での評価フレーム(図-6)を作成し、対象樹木について6段階の優先順位に分類した。

表-2 樹木診断による3段階評価

A(健全か健全に近い)評価
<ul style="list-style-type: none"> ・ほとんど外傷がない樹木 ・先端梢枝が枯死していても落枝事故につながらないと判断した樹木 ※今回隣接のサクラの庇陰になっている健全木の2本を選出
B(ほぼ健全)評価
<ul style="list-style-type: none"> ・樹幹や大枝に強風によりできた亀裂、および同時に樹皮も割れ、その後の肥大生長により広がった樹皮腐朽が周囲長比率 1/3 以下で軽微な被害の樹木 ・開口空洞があるが空洞率が断面積の50%以下で倒木や幹折れ事故につながらないと考え、おおむね3年後再診断を行えばよいと判断した樹木 ・水平枝が分岐点直径の40倍以上ある樹木
C(不健全または不健全に近い)評価
<ul style="list-style-type: none"> ・樹皮腐朽が周囲長比率 1/3 以上の樹木 ・倒木又は幹折れ・枝折れ等開口空洞等で空洞率が断面積の50%以上あり、倒木や幹折れになる危険性が高い樹木 ・今後樹皮腐朽・開口空洞の進行が予想される樹木 ・大枝の枯れがあり、落下するとすぐに事故につながると予想される樹木 ・入り皮、根元貫入異常、打音異常等があり、早急に処置・対策が必要とされる樹木 ・病害の伝播を防止するため伐採又は羅病枝の切除を必要とする樹木 ・樹勢が衰退中で土壌改良など活性化対策が必要な樹木 ・枯死樹木

表-3 樹木診断結果

健全度	危険度	本数	専門診断			
			必要	不要	必要	不要
C	高い	191本	必要	17本	不要	174本
	低い	18本	必要	7本	不要	11本
B	高い	5本	必要	2本	不要	3本
	低い	139本	必要	10本	不要	129本
A	高い	0本	必要	0本	不要	0本
	低い	2本	必要	0本	不要	2本
合計		355本		36本		319本

優先順位 ①: 高(1~3年以内に施設更新を実施)
 ・危険度が高く、健康状態も悪いので優先順位が高く、1~3年以内に樹木更新を実施する。

優先順位 ②: やや高(3~5年以内に施設更新を実施)
 ・危険度は高いが、健康状態は悪いとは言えないので、経過観察を行い、老朽化の進行が見られる場合は3~5年以内に樹木更新を実施する。

優先順位 ③: 中(劣化等の経過を見て必要に応じ、5~7年以内に施設更新を実施)
 ・危険度は低い、健康状態が悪いので、5~7年以内に樹木更新を実施する。

優先順位 ④: 低(劣化等の経過を見て必要に応じ、7~10年以内に施設更新を実施)
 ・現地調査時点では健康状態に異常は見られなかったが、今後、老朽化が見込まれる樹木については、経過観察を行い、必要に応じ7~10年以内に樹木更新を実施する。

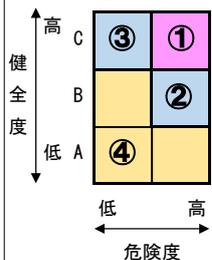


図-6 樹木更新の優先順位の考え方

①に分類される191本の樹木に対しては、さらに優先順位を明確にするために、「1.落枝等で人身事故に繋がる可能性が高い樹木の絞り込み」「2.“1.”の条件に加えて広場や休憩所付近など利用者の滞留時間が長く事故の発生確率が高いと思われる場所を加味して絞り込み」を行い、表-4のようにI～VIの6段階のランク付けと更新計画の優先付けを行い、各樹木において必要な対策を整理した。

表-4 詳細な区分による樹木更新の優先順位付け

ランク	内容	本数	対応年
I	C評価で、危険度が高く、かつ集客率の高い場所(広場、トイレ、ベンチ、展望台等)にかかる樹木(※実施設計対象)	36本	1年以内
II	C評価で、危険度が高い樹木(処置が枝の切除などの樹木、カシナガ被害木伐採)	94本	2年以内
III	C評価で、危険度が高い樹木(伐採処置、その他の樹木)	61本	3年以内
IV	B評価で、危険度が高い樹木	5本	3～5年
V	C評価で、危険度が低い樹木	18本	5～7年
VI	B評価で、危険度が低い樹木 A評価の樹木	139本 2本	7～10年

(3) 公園施設の長寿命化を目指した総合的な取り組み

経年による老朽・損傷・構造上の不具合など、施設利用の安全性確保の観点、管理コストの縮減や施設の長寿命化など管理の効率化の観点から、甘樫丘地区、祝戸地区内で来園者が立ち入る範囲において現地調査による点検を行い、園路、ベンチ、サイン等の公園施設で経年劣化が見られる施設・舗装や、施設利用の安全面から改善が必要なもの、周辺の歴史的風土との調和を図る上で景観上望ましくないものを抽出した。抽出の結果、甘樫丘地区では70箇所、祝戸地区では33箇所の問題箇所が確認された。表-5にそれらの主な問題点とその問題の原因と考えられる事柄を示す。

表-5 主な問題点とその劣化要因

種別	問題点	劣化要因
柵	・杭木の地際(根元)が劣化	・地際は、土の湿気を吸いやすく劣化が進行しやすい。 ・地形から、地際の排水が悪いところは劣化が早い。 ・風雨にさらされているため、木部の割れが生じる。 ・樹木に覆われているなど、乾燥しにくい場所では、より劣化が進行しやすい。
	・杭木の全体に割れ	・歩行による摩擦により、中央部分で割れが生じる。 ・階段両サイドの土や草等が水を含み、乾燥しない状態が続くことで木材の腐朽がおこる。 ・杭木が雨で濡れて、腐朽・割れをおこし、ボルトが露出する。 ・樹木に覆われているなど、乾燥しにくい場所では、より劣化が進行しやすい。
階段	・横木の割れ(中央)	・丸太の両サイドにとめ(緑石)がない場合、降雨で土が流れる。 ・舗装部に傾斜をつけている場合、傾斜がなくなり、土が流れたように丸太横木の下部が露出してくる。
	・横木の割れ(端部) ・杭木の割れ、ボルト露出 ・舗装部・土の流れ	・地際は、土の湿気を吸いやすく劣化が進行しやすい。 ・表面が摩擦して、割れたところに雨で濡れて、腐朽がおこる。 ・特に、樹木におおわれているなど、風通しが悪く、乾燥しにくいと、菌により腐朽し、変色する。 ・利用がされていなくても、黒っぽく汚れやすい。
ベンチ・緑台	・脚部の地際が劣化(割れ・腐朽)	・地際は、土の湿気を吸いやすく劣化が進行しやすい。 ・表面が摩擦して、割れたところに雨で濡れて、腐朽がおこる。 ・特に、樹木におおわれているなど、風通しが悪く、乾燥しにくいと、菌により腐朽し、変色する。 ・利用がされていなくても、黒っぽく汚れやすい。
	・座面の割れ・腐朽 ・全体的な変色(黒)	・縦断勾配があり、表層が流れやすい。 ・水たまりや摩擦しやすい箇所では表層がはがれる。 ・摩擦によりひび割れが生じる。 ・表層近くに、樹木の根が張り、ひび割れが生じる。
舗装	・土系舗装の表層剥がれ、陥没 ・自然色As舗装・コンクリート舗装のひび割れ	・縦断勾配があり、表層が流れやすい。 ・水たまりや摩擦しやすい箇所では表層がはがれる。 ・摩擦によりひび割れが生じる。 ・表層近くに、樹木の根が張り、ひび割れが生じる。

現地調査により把握された公園施設の問題点について、利用の安全性確保の観点に留意した上で利用度3段階および劣化度3段階の評価から更新の優先順位付けを行った。

利用度については、甘樫丘地区と祝戸地区のそれぞれで3段階の利用頻度を設定した。なお、利用頻度の決定については、地区内の箇所別利用頻度に関する定量的なデータは存在しない為、利用者が目的地へ移動する際に使用するルートを想定することで利用頻度を設定した。劣化度については、各施設に3段階の基準を設定した(表-6)。

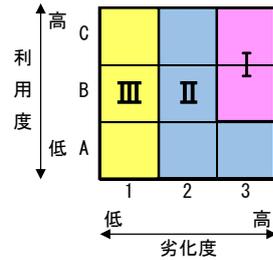


図-7 施設更新の優先順位の考え方

表-6 設定した施設毎の劣化度

施設分類	劣化度判定
木製階段	●劣化度：高(区分3) ・木製階段のうち、ボルトが露出している、踏み面の劣化の進行が大きく、歩行時につまずきや破損のおそれがある箇所を有するもの
	●劣化度：中(区分2) ・区分3に該当する劣化が大きい箇所はないが、階段の木部に割れなどの小さな劣化が確認できる箇所を有する木製階段
	●劣化度：低(区分1) ・区分3、2に該当しないが、経年劣化により劣化することが想定されるため経過観察を要するもの(区分3・2以外の木製階段)
木製柵(支柱)	●劣化度：高(区分3) ・支柱部が劣化によりぐらつきがあり、転落防止の機能に支障がでているもの
	●劣化度：中(区分2) ・区分3に該当するようぐらつきはないが、支柱部の根元に劣化が確認されるなど、劣化が始まっているもの
	●劣化度：低(区分1) ・区分3、2に該当しないが、経年劣化により劣化することが想定されるため経過観察を要するもの(区分3・2以外の木製柵)
ベンチ・緑台	●劣化度：高(区分3) ・劣化が大きいもののうち、座面の木部が劣化しており、ささくれ等が怪我の要因となる可能性があるもの
	●劣化度：中(区分2) ・利用上問題は見られないが脚部が劣化しているもの、座面にささくれ等はないが全体的に老朽化しており景観上望ましくないもの
	●劣化度：低(区分1) ・区分3、2に該当しないが、経年劣化により劣化することが想定されるため経過観察を要するもの(区分3・2以外の木製のベンチ・緑台)
サイン	●劣化度：高(区分3) ・注意喚起など安全性の観点からサインの追加設置を要するもの
	●劣化度：中(区分2) ・不要となったサインなど景観性の観点から撤去を要するもの
	●劣化度：低(区分1) ・サインの倒れや劣化等について、経過観察を要するもの
四阿	●劣化度：高(区分3) ※今回該当なし
	●劣化度：中(区分2) ※今回該当なし
	●劣化度：低(区分1) ・四阿の屋根の金属部分が経年劣化により腐食することが想定されるため経過観察を要するもの
舗装	●劣化度：高(区分3) ・舗装の表層が剥離しており、歩行性に支障がありつまずきの要因となるもの
	●劣化度：中(区分2) ・舗装の仕上げが剥離したものや、隣接した樹木(主に竹)の根により表層に割れ等が発生し、対応が必要な箇所
	●劣化度：低(区分1) ・舗装の仕上げが分断されており、景観上望ましくないもの

これらの評価基準により決定した公園施設の更新必要箇所とその優先順位付けの結果を表-7に示す。

更新が必要な施設については補修設計を行った。本公園は飛鳥の歴史的風土の保存を目的としていることから、歴史的景観に調和する材質を使用することとした。さらに、劣化した箇所については、劣化箇所の補修だけでなく、劣化の要因を明確にした上で、その施設周辺の外部環境への対策も同時に講じることにより、施設の長寿命化を図る工夫を行った。また、補修の際には更新箇所周辺についてもまとめて工事を行うことが想定されることから、エリア設定を行うことで、ある程度まとまった形

で発注、施工が可能になるようにした。

この設計方針を踏まえた上で、更新が必要な施設毎に「①間伐や剪定など、施設劣化要因の除去（外部環境対策）」「②部分補修・交換」「③施設更新」「④その他」の4つの対策のうち、必要となる対策を割り当てた。

設計では、各施設の問題に対し、劣化要因、課題、対応方針を検討し（図-8）、課題解決のための設計をすることで、長寿命化、ライフサイクルコストの削減を図った。

表-7 更新必要箇所の数量及び更新の優先順位付け

地区	優先順位	劣化度・利用区分	箇所数							合計
			木製階段	木製柵(支柱)	ベンチ・縁台	四阿	サイン	舗装	その他	
甘樫丘地区	I:1~2年以内に更新	3B・3C	13	2	4	0	0	2	1	22
	II:3~5年以内に更新	3A・2A・2B・2C	11	6	8	1	1	8	0	35
	III:10年以内に経過を見ながら、必要に応じ更新	1A・1B・1C	0	1	0	0	1	2	2	6
	合計		24	9	12	1	2	12	3	63
祝戸地区	I:1~2年以内に更新	3B・3C	5	2	0	0	1	2	0	10
	II:3~5年以内に更新	3A・2A・2B・2C	7	1	2	0	1	4	0	15
	III:10年以内に経過を見ながら、必要に応じ更新	1A・1B・1C	0	0	0	0	1	3	1	5
	合計		12	3	2	0	3	9	1	30

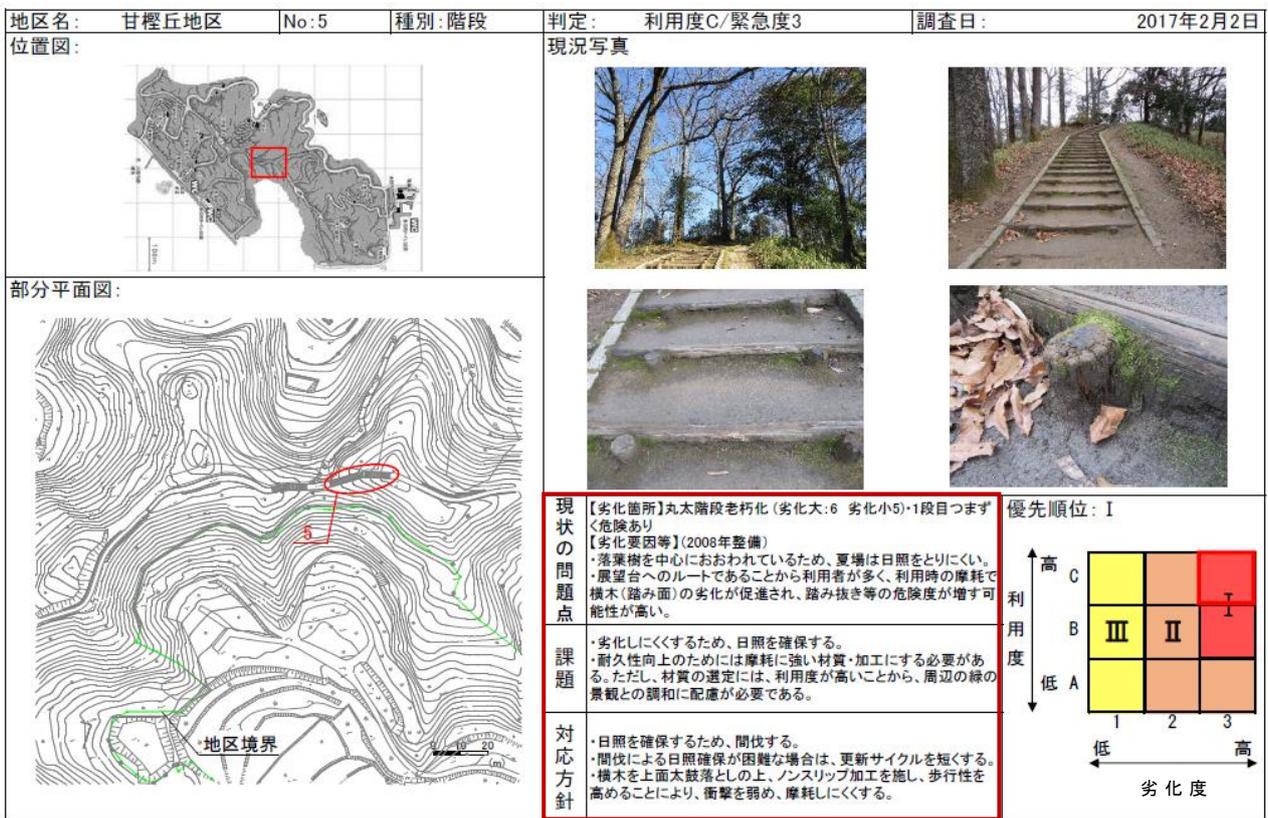


図-8 施設カルテを用いた劣化要因の把握、課題の設定、対応方針の検討

