

アセットマネジメント手法を用いた 渡良瀬貯水池の樹木管理計画

TREE MANAGEMENT PLAN IN WATARASE RESERVOIR BY ASSET MANAGEMENT METHOD

角哲也¹・酒井雅利²・富田邦裕³・重村一馬³

Tetsuya Sumi, Masatoshi Sakai, Kunihiro Tomita and Kazuma Shigemura

¹正会員 博(工) 京都大学防災研究所 水資源環境研究センター (〒611-0011 宇治市五ヶ庄)

²非会員 国土交通省 関東地方整備局 利根川上流河川事務所
(〒349-1198 埼玉県北葛飾郡栗橋町北2丁目19-1)

³正会員 株式会社 建設環境研究所(〒170 東京都豊島区東池袋2-3-2)

In Watarase reservoir, naturally grown random trees are considered to be worsening the landscape and getting maintenance roads or other river management facilities unstable. Therefore, situation of the reservoir must be checked regularly and unnecessary trees should be cut down systematically. To get a better understanding of the situation in the reservoir, we have carried out the field survey around the reservoir whole area and classified those trees into some categories based on the growth area, elevation and tree diameters.

In order to rationalize maintenance cost by cutting and disposing those trees and get appropriate outcome from the reservoir considering landscape and river management, we applied the asset management method to the tree management plan. Our research showed that preventive maintenance of trees is more effective and economically profitable.

Key Words : tree management, asset management, Watarase reservoir

1. はじめに

渡良瀬貯水池は、総合開発事業の一環として渡良瀬遊水地の中に設置された貯水施設であり、治水・利水の機能を併せ持つ総合的な河川管理施設であり、また、貯水池及びその周辺部はレクリエーション施設として活用される一方で、首都圏における豊かな自然を有する地域として、活用と自然保全がなされている。しかし、運用開始から約20年間経過し、貯水池護岸には自然に繁茂した植物、樹木が生育し、貯水池の機能や管理、日常の人々の利用に支障を及ぼすことが懸念されている。

一方、厳しい財政事情下を考慮して、効率・効果を重視した維持管理を行い、ライフサイクルコストを低下させる取組みが求められている。道路等では、資産管理の考え方を導入した視点でマネジメントを行うアセットマネジメントの考え方を導入した維持管理計画を行う動きが見られている。

本報告では、渡良瀬貯水池の樹木の維持管理計画を、効率的、効果的に行うために、アセットマネジメントの手法を用いて検討を行った結果について報告する。

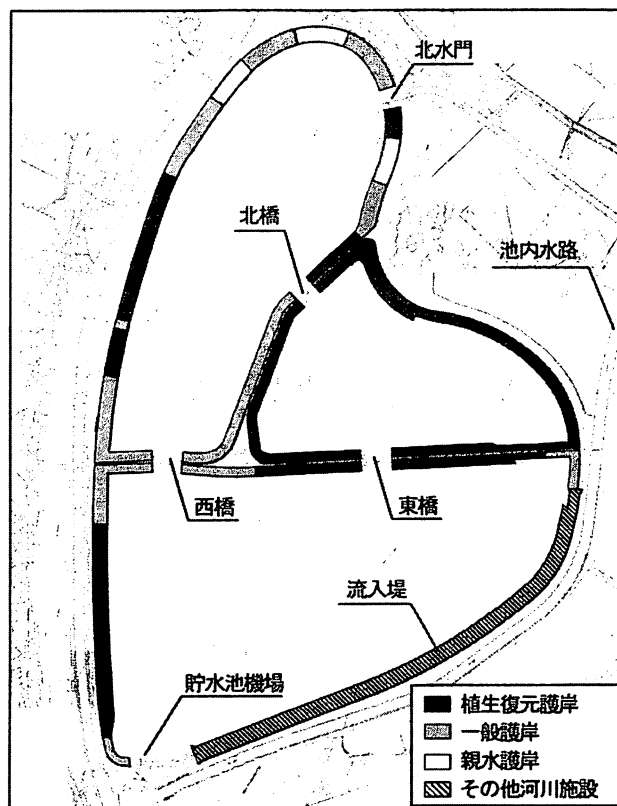


図-1 渡良瀬貯水池の平面図

2. 渡良瀬貯水池の概要

渡良瀬貯水池は、周囲延長約9.2km、面積4.5km²、総貯水容量2,640万m³、開発水量21.6万m³/dayの治水・利水施設である。

貯水池の護岸は図-1に示すように植生復元護岸、一般護岸、親水護岸の3タイプに分類される。また、貯水池の主な河川管理施設としては、貯水池機場、北水門、橋梁、池内水路、流入堤があり、これらの施設を検討の対象とした。

3. 樹木管理の考え方

(1) 樹木管理計画の方針

河川管理施設は重要施設であるため、施設周辺の樹木については速やかに対策を実施することとした。

一方、植生復元護岸は、植生を復元させることが目的であるため、この部分に生長した侵入木については保全することを前提とする。ただし、護岸ののり肩に生育する侵入木は、縁石やアスファルトの変状・破壊、巡視妨害、前方視界阻害などの悪影響を及ぼすことが想定されるため、のり肩周辺の樹木については対策を実施することとする。

一般護岸、親水護岸、裏のり面は、樹木の生長により、巡視阻害、湖面視界阻害、前方視界阻害、利用阻害、護岸の変状や破壊、縁石のアスファルトの変状などの悪影響を及ぼすことが想定されるため、対策を実施することとする。

上記の方針を踏まえ、樹木管理計画で緊急性を考慮して、侵入木対策の優先順位を表-1のとおり設定した。

(2) 樹木の対策方法

樹木の対策方法として、伐採除根、伐採、剪定の3つが考えられる。

伐採除根を行うと、樹木を恒久的に取り除くため、最も効果的な対策である。しかし、施設の補修等が必要となり、対策費用が他の方法と比べて高くなる。

一方、伐採で除根までは行わない場合には、樹木の地上部が引き起こす悪影響を比較的安価に取り除くことができる。ただし、貯水池内の侵入木は、萌芽再生能力が高く、適切な頻度で伐採もしくは剪定を行う必要がある。

また、剪定のみ対策では、最も安価に悪影響を及ぼす枝を除去することができる。ただし、悪影響となる樹木そのものを取り除くわけではないため、補助的な対策と位置付けられる。

費用計算に用いる各対策方法の単価については、造園修景マニュアル¹⁾を用いて、根際直径により、3cm以下、7cm以下、14cm以下、28cm以下、41cm以下、55cm以下お

表-1 侵入木対策の優先順位

優先順位	項目	根拠
1	主な河川管理施設周辺	河川管理施設は治水上及び水質改善上重要な施設である。そのため、樹木管理対策の優先順位は最も高い
2	巡視阻害	貯水池を安心、安全に利用するためには管理者の巡視が行き届く必要がある。また、遊水地を管理する上で不法行為等を取り締まる必要がある。そのため、樹木管理対策の優先順位は高い。
3	護岸、縁石破壊、前方視界阻害	利用者が安全に利用できるように整備を進める必要がある。そのため、比較的早期な樹木管理対策が望まれる。
4	湖面視界阻害	利用者が散策中に湖面を眺望できる空間に改善することにより、利用面の充実が図られる。また、巡視面においても湖面視界が確保しやすくなるため、効率が改善される。そのため、比較的早期な樹木管理対策が望まれる。
5	利用阻害	現在、北ブロックの親水護岸には樹木が繁茂しており、当初予定していた機能(花火観覧席、レース応援席等)を果たしていない。しかし、貯水池の利用者から親水護岸の樹木を撤去して欲しいとの意見もない。そのため、樹木管理対策は比較的緊急性は求められない。

表-2 1本あたりの樹木対策の直接費(代表例)

根際直径	伐採除根※1	伐採※2	剪定
7cm以下	2,050円	794円	354円
28cm以下	26,280円	9,061円	3,420円
41cm以下	72,450円	20,645円	6,740円

※1：天端道路付近を対象に算定

※2：天端道路を対象に算定

よび69cm以下の7区分に分類して求めた。代表例として、表-2に根際直径7cm以下、28cm以下および41cm以下の費用を示す。これからも確認されるように、伐採除根の費用は、伐採、剪定と比較して、非常に高い。また、樹木が大きくなるにつれ、費用も高くなることが確認された。

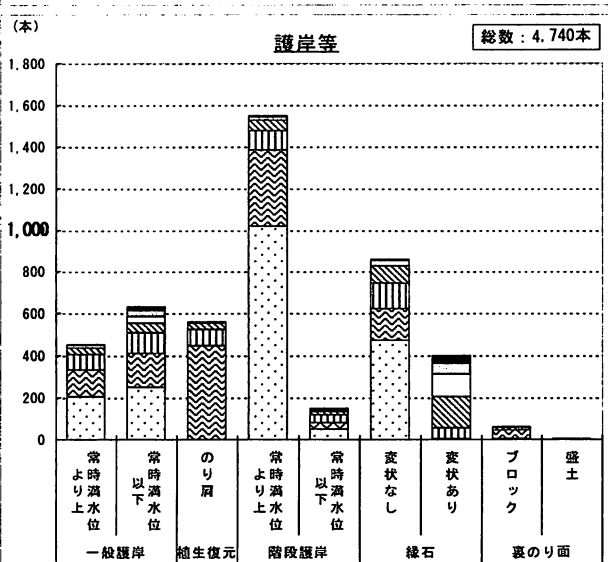
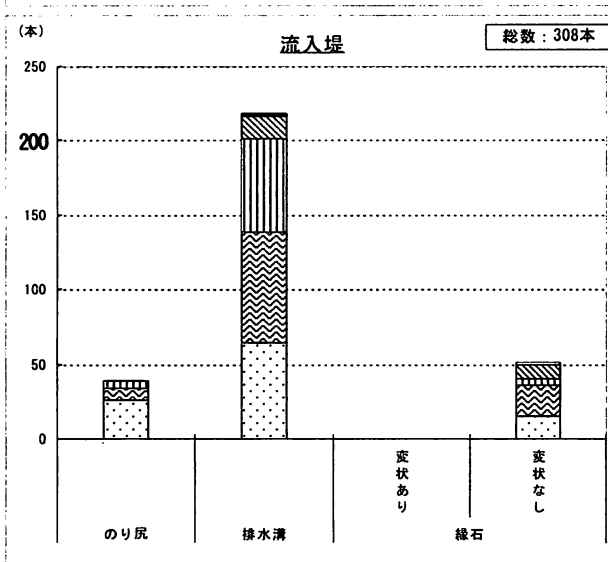
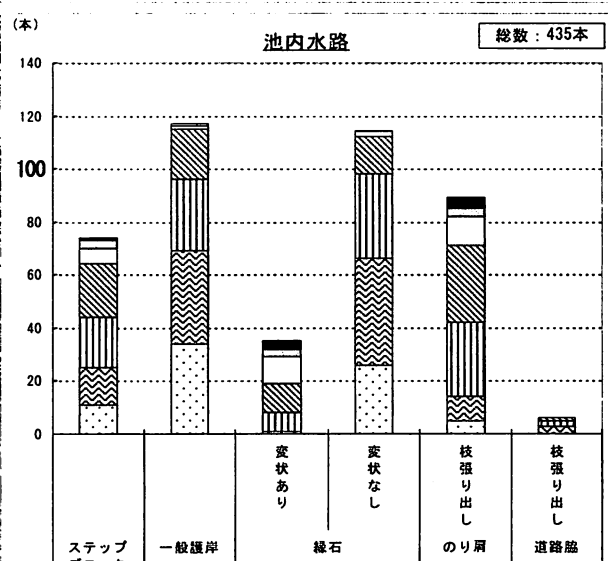
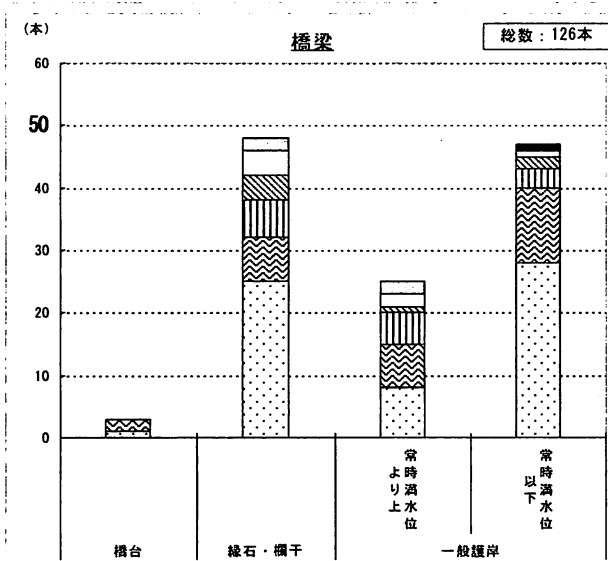
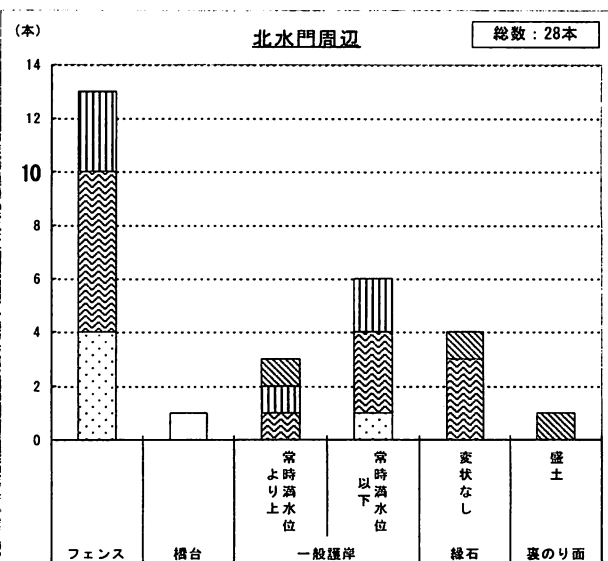
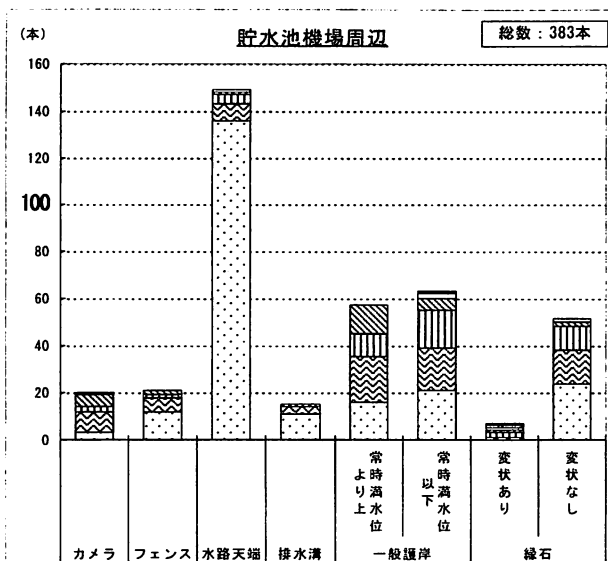
4. 現地調査

(1) 調査目的

渡良瀬貯水池現地での樹木調査を2回(2008年12月、2009年2月)実施した。第1回目は侵入木の状況・樹種の判別をし、第2回目は干し上げにより水位が低下したことにより、常時満水位以下も含めた侵入木数を確認した。

(2) 調査結果

侵入木の主な樹種としては、タチヤナギ、シダレヤナギ、マグワ、エノキが確認された。また、現地調査では侵入木の中に重要種は確認されなかったため、本報告では樹種の違いは特に考慮せず、施設に悪影響を及ぼす樹木について、侵入木の本数、樹木の生長速度、根際直径の観点から整理した。これらの結果を図-2~4に示す。



□ 根際直径3cm以下 ▨ 根際直径7cm以下 ▩ 根際直径14cm以下 ▪ 根際直径28cm以下
 □ 根際直径41cm以下 ▧ 根際直径55cm以下 ■ 根際直径69cm以下

※各施設の侵入木数の差が大きいので、縦軸の数値は統一されていない。

図-2 渡良瀬貯水池の侵入木の内訳(河川管理施設、護岸等)

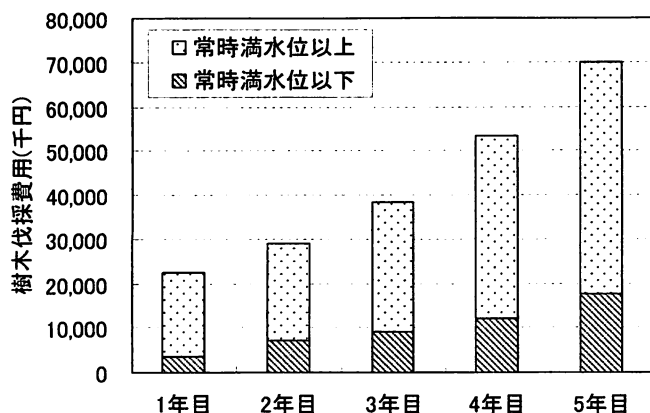


図-6 単年度で貯水池の樹木を伐採するときの費用

表-3 樹木管理方策(案)

案	内容
方策案1	渡良瀬貯水池に悪影響を及ぼす侵入木を5年毎に単年度で全て伐採する。事前対策は行わない。
方策案2	渡良瀬貯水池に悪影響を及ぼす侵入木を2年毎に単年度で全て伐採する。事前対策は行わない。
方策案3	渡良瀬貯水池に悪影響を及ぼす侵入木をライフサイクルコストの最小化を図りながら3年毎に伐採し、事前対策として、3年周期で伐採を続ける。また、河川管理施設周辺については事前対策として、毎年剪定を実施する。
方策案4	渡良瀬貯水池に悪影響を及ぼす侵入木を緊急性の優先順位に基づいて、3年毎に伐採し、事前対策として、3年周期で伐採を続ける。また、河川管理施設周辺については事前対策として、毎年剪定を実施する。

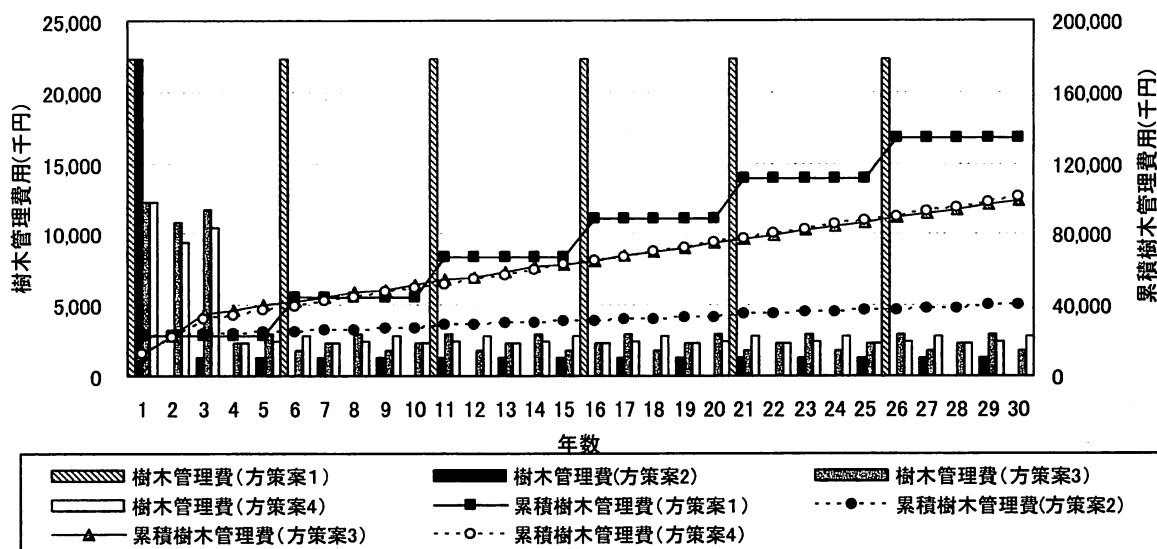


図-7 長期間を踏まえた樹木管理費用

5. アセットマネジメントを適用した樹木管理計画

(1) 単年度における樹木管理計画

渡良瀬貯水池に悪影響を及ぼす侵入木を単年度で全て伐採すると仮定し、開始時期を1年ずつ遅らせたときの樹木伐採費用を算定し、図-6に示した。なお、将来の侵入木の根際直径は、図-4を適用して推定した。

図-6より、樹木伐採の時期を遅らせることにより、樹木伐採費用が増加し、1年目と5年目の対策費用を比較すると、約3倍になることが確認された。

これらの結果より、経済性からは早い時期に樹木管理対策を実施することが必要であると確認された。

(2) 中長期間における樹木管理計画

a) 仮定条件

長期的な樹木管理の費用について検討した。検討に当たっては以下の仮定を用いた。

- ・ 樹木管理の対策としては、検討を単純にするため、伐採と剪定のみを対象とする。
- ・ 対象期間は30年とする。

- ・ 伐採しても除根しない樹木は5年毎に伐採時の大きさに生長する。
- ・ 河川管理施設は重要であるため、周辺の樹木は初年度に伐採する。事前対策を実施する際には、毎年河川管理施設周辺の樹木を剪定することとする。
- ・ 新規侵入木については考慮しない。

b) 計算条件

樹木管理のシナリオとして、表-3に示した3つの方策案を比較検討した。

方策案1及び対策案2では、表-3に示す通りに対策するものとした。

方策案3では、ライフサイクルコスト最小化の考え方を導入した。ここでは、樹木管理費用は、根際直径が大きくなるにつれて上昇するため、根際直径の大きい侵入木から伐採すると費用が低下すると考えられる。また、生長率の大きい樹木は1年後に樹木管理費用が1ランク上の根際直径に遷移し、樹木管理費用が高くなると想定されるため、生長率の大きい侵入木から伐採すると費用が低下するものと考えられる。ここで、根際直径の大きい侵入木数は現段階では少なく、生長率の大きい侵入木数が多いことから、方策案2では生長率の大きい侵入木を

優先的に伐採し、次に根際直径の大きい侵入木を伐採するものとした。

方策案4では、表-1に示した侵入木対策の優先順位に基づいて対策するものとした。

c) 樹木管理費用

表-3で示した条件で対策費用を算定したものを図-7に示す。各方策案の対策費用の比較より、方策案2が最も経済性に優れており、対策費用は経済性が最も劣る方策案1の3分の1程度に低減されることが確認された。

次に、対策費用の平準化に関しては、方策案3, 4が優れていることが確認された。方策案1, 2は対策費用の必要な年と必要でない年があるため、対策費用の変動が大きくなり、平準化が図れないという課題が生じる。

方策案2と3の累積樹木管理費用に大きな差異はないため、ライフサイクルコストの最小化と侵入木対策の優先順位のどちらを優先しても今回の検討条件では同程度である。

d) 樹木管理計画による効果

樹木管理計画による効果の経年変化を検討したものを図-8に示す。

方策案1は悪影響を及ぼす侵入木を単年度で伐採するため、伐採直後は効果が最大となる。しかし、その後、事前対策を実施しないため、5年後には現状に戻るため、5年毎に対策が必要であり、効果の変動が大きい。

次に、方策案2は方策案1同様に悪影響を及ぼす侵入木を単年度で伐採するため、伐採直後は効果が最大となり、また、その後も2年毎に事前対策を実施するため、全期間を通じて、高レベルでの維持管理を行うことができる。

一方、方策案3, 4は、3ヵ年で悪影響を及ぼす侵入木を伐採するため、対策開始後の3年目で伐採の効果が最大となる。ただし、複数年にかけて侵入木を伐採するため、単年度で対策する方策案1, 2に比べて伐採の効果が劣る時期があるが、全期間を通じて方策案2と同様の高レベルで維持管理することができる。ただし、方策案4は侵入木対策の優先順位を考慮するため、方策案3より対策開始直後の伐採効果は大きい。

6. まとめと今後の課題

本検討により、以下のことが確認された。

- ・ 樹木管理は、早期に対応すると維持管理費用が低減され、侵入木が河川管理施設や護岸等に影響をきたす前に樹木管理対策を実施することが必要である。

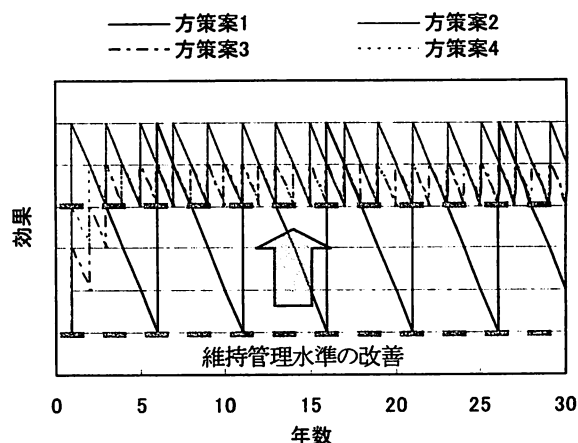


図-8 樹木管理計画における効果の経年変化

- ・ 初年度に侵入木の対策を全て実施し、その後適切な頻度で事前対策を実施することにより、対策費用の低減を図ることができる。ただし、初年度は対策費用の確保が必要となる。
- ・ 定期的な事前対策により、樹木管理費用の平準化が図られるとともに、維持管理水準を一定の高レベルに維持することができる。

今後の課題を以下に示す。

- ・ 本報告では、将来的な樹木の侵入はないものと仮定して成果を求めた。しかし、実際には新規に樹木が侵入する可能性があり、今後は、新規の侵入木についてモニタリングが必要である。
- ・ 伐採等の対策後の侵入木が再度悪影響を及ぼすまでの期間を把握するため、対策後の侵入木のモニタリングが必要である。
- ・ 長期的な貯水池の維持管理費用を算定するにあたって、樹木の生長過程の予測精度の向上が必要となるため、樹木伐採時に、年輪と侵入木の大きさの関係のデータを蓄積し、分析することが必要である。
- ・ 樹木管理計画を策定する上で、侵入木の根が構造物へ及ぼす悪影響について把握する必要がある。そのため、根系暴露調査を実施することが必要である。
- ・ 本報告では、ライフサイクルコストの最小化及び侵入木対策の優先順位に準じて求めた樹木対策費用に差は確認されなかったが、今後は条件設定の精度を向上させ、最適な樹木管理計画を検討することが必要である。

参考文献

- 1) 改訂 造園修景積算マニュアル, 建設物価調査会 2008.10

(2009. 4. 9受付)