

20. 大規模造成工事に伴う環境配慮

Environmental Preservation on Big Scale Development Project

堀越 洋志*・石倉 利雪**・高山 登***・岩崎 安孝***

Hiroshi HORIKOSHI*, Toshiyuki ISHIKURA**, Noboru TAKAYAMA***, Yasutaka IWASAKI***

ABSTRACT;

Due to the administrative guidance, standardized area of forest has been remained through the project of big scale development. However, the preservation does not lead the area to restore to the original natural environment, because it is rare to manage the remnant forest after the project and it is usually left as it is. Also monotonous planting trees without clear prospective vision of the forest nor any environmental investigation does not help to reproduce the original condition.

On the other hand, because of rising of consciousness for protection of natural environment among the mass, not only for primeval forest but also village-vicinity forest were recognized as object for protection. In addition, the school, where takes up the environmental issues as their curriculum, is increasing.

In regards to the project that we report today, we created biotope with thinning the forest, transplanting rarity plants, creating biotope-pond(using regulating pondage), based on the result of our environmental investigation.

Further more, we are providing educational program for experiencing nature with the biotope that we created. We have confirmed by our investigation after creating the biotope that flora and fauna have expanded area of their lives through the biotope.

KEYWORDS; Biotope, Mitigation, Monitoring

1. はじめに

大規模開発においては残置森林や造成森林の面積割合が開発指導要綱等に規定され、一定の森林面積が確保されてきた。しかし、残置森林は樹林の状況によらず放置され、森林管理が行われることは少なく、造

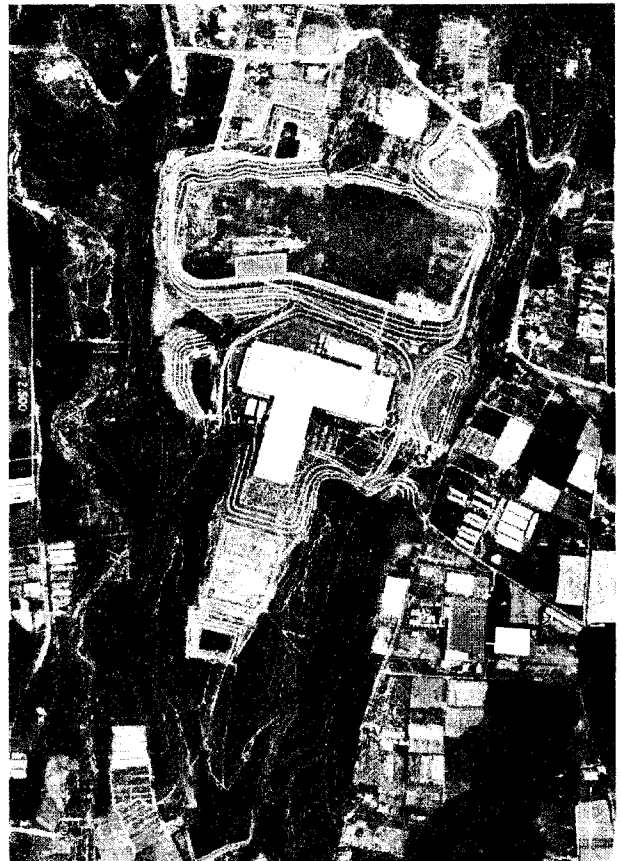


写真1 竣工時航空写真

* サンデン(株) Sanden Corporation

** サンデンファシリティ(株) Sanden Facility Corporation

*** 鹿島建設環境本部 Kajima Corporation Environmental Engineering Division

成森林は単調な苗木植栽が実施されることが多い。一方、近年、市民レベルの地球環境、とりわけ自然環境への保全意識の高まりから、保全の対象が原生自然だけでなく身近な自然にまで広がっており、学校においては「総合学習の時間」に環境問題が取り上げられることが増えている。

こうした背景を受けて今回報告する開発事業においては、「環境と産業の矛盾なき共存」という会社方針に基づき、民間では初めて大規模に近自然工法を採用した。具体的には、事前の環境調査結果に基づき、残置森林の間伐実施、希少性の高い植物種の生息環境創出・移植保全、調整池等を利用したビオトープの創出を行った。さらに環境教育を実現する為に、創出した自然環境に気軽に触れ合うことの出来る仕掛け作りや、ビオトープの事後環境調査を行っており、その効果が確認できたため報告する。

2. 工事前の状況

計画地は赤城山の南麓に位置し、緩やかに傾斜する適潤からやや湿性の火山灰性の台地部と開析された谷部とからなっている。標高は350～500mで潜在的にはシラカシ群集域であると推測されるが、代償植生に置き換わっており、放棄された農耕地や造林地、管理されなくなった二次林の面積が広い。このため植生単位の種構成も全体的に単純であった。

計画地内の台地上には畑地や牧草地、桑畑などの農耕地とそれらが放棄されて成立したイヌビエ群落やシロザ群落などが広い面積を占めていた。台地の辺縁や斜面上部にはコナラ、アカマツ等薪炭林起源の二次林が成立するが、林床にはアズマネザサが密生する部分が多く、谷を挟む斜面や谷底はスギ植林が多い。このため全般的に自然度は低い。ただし、計画地に隣接する溜池（大林沼）の北岸湿地にはヨシ群落、カササゲ群集、ハンノキ・カワヤナギ群落などの自然性の高い群落が局所的に存在していた。

表1 工事概要

計画地	: 群馬県勢多郡粕川村中之沢
敷地総面積	: 641,000 m ²
工場用地	: 220,000 m ²
道路・駐車場	: 92,000 m ²
森林・調整池	: 329,000 m ²
土工量	: 1,475,200 m ³
工期	: H12.3～H14.3

3. 工事内容

3. 1 工事概要

工事概要は表1に示す通りである。

3. 2 環境配慮の内容

計画にあたっては地球環境への配慮として、自然環境の保全・復元・創造及び次世代への継続として環境教育の場作りをテーマとした。具体的には、耕作放棄地となっていた台地部を工場用地として活用し、計画地東西の沢筋は保全することとした。また、残置林内の環境整備を行い、自然との触れ合い空間として活用できる仕掛け作りを行った。

(A) ビオトープの創出

計画地南側に隣接する大林沼を除いては、計画地周辺に開放水面が少なかった為、調整池は動植物相にとって重要な水辺となることが考えられた。そこで多様な動植物種の生息が可能になり、生態系が豊かになるように調整池をビオトープ化した。

- ・周囲の法面には潜在自然植生に配慮した木本の苗木植栽を行うとともに、計画地の表土を張り付け在来の草本類の早期回復をねらう
- ・様々な湿生植物が生息するよう水際線に凹凸をつけ、水深にも変化を持たせる（図1、2参照）



写真2 ビオトープ化した調整池（全景）

- ・法尻には現地発生の石を活用し、多孔質な空間を創出する（写真3参照）
- ・コンクリート堤体も石積みの修景を行い、多孔質な空間作りをすることで動植物の生息空間を提供する（写真4参照）
- ・水路にも多自然化工法を採用する（写真5～7参照）

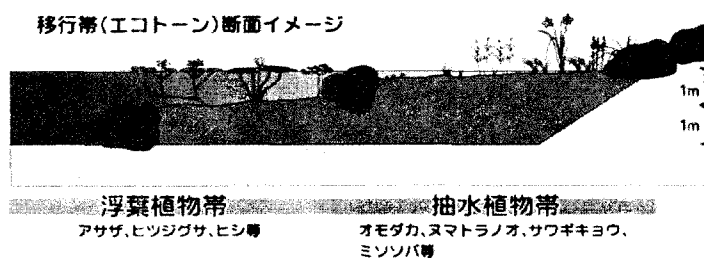


図1 調整池移行帯断面図

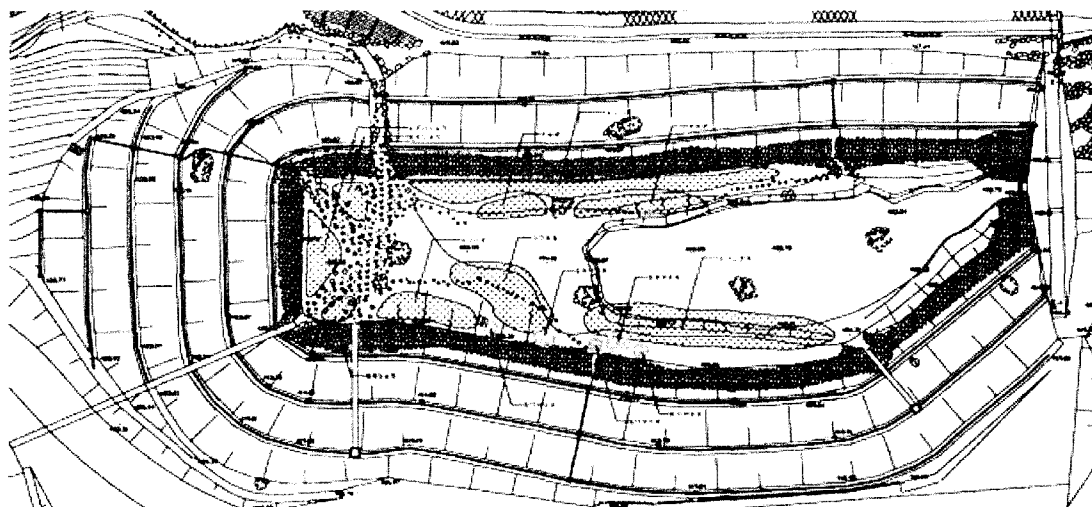


図2 調整池平面図



写真3 調整池法尻の石積み・湿地部

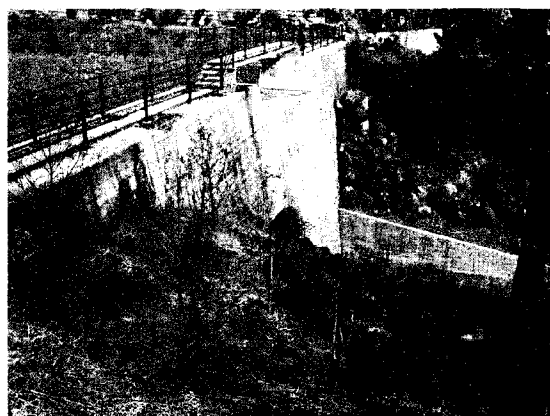


写真4 調整池堤体の石積み



写真5 ホタル水路



写真6 通過水路



写真7 放流水路

(B) 残置林の保全

事前の環境調査の結果から残置森林の状況について①小径木が密生して暗いスギ植林（相対照度 10%以下）、②アズマネザサが密生してその他の林床植物が生息できない二次林の2点が問題として挙げられた。地域の生態系を豊かにし、周辺の自然環境を保全していく為には計画地の約20%を占める残置森林の整備は欠かせないものであった。そこでこれらを改善し、環境教育を目的とした自然との触れ合い空間として残置森林を活用する為に、残置林内の下草刈りや小径木の間伐（目標相対照度20%以上）を行い、環境整備を行った上で造成範囲に生息していた林床植物の移植保全を行った。さらに林内の散策を気軽に楽しむための木道の整備や、自然観察のポイントを示した掲示を行った。



写真8 林内整備（左から整備前、林内照度調査、整備後の状況）



写真9 整備された林内の木道

写真10 散策路沿いの解説版

(C) 廃棄物のリサイクル利用

造成工事において約20,000個の石が掘り出された。一般的には場外搬出されるか埋め戻されてしまうものを新たな環境創造に活用することが出来た。

本事業における伐採面積は約20haであり、スギとマツを中心に約23,000本を伐採したが、これらは全て再利用した。再利用の内訳は幹材としての利用が42%で散策路の木道や木製井桁に活用した。残りの58%（小径木、根、葉等）はチップ化（約18,000m³）し、残置森林等のマルチングや散策路の舗装に活用した。

4. モニタリング調査

自然系項目のモニタリング調査は、以下に示すような観点で四季にわたって実施した。

- ・ 残存緑地の植生変化の有無
- ・ 改変前に生育・生息していた貴重種の存続確認
- ・ 創出したビオトープの効果確認

表2 高等植物確認種数

	事前調査	事後調査
科	91	87
属	220	252
種	315	365

4. 1 残存緑地の植生変化の有無

残置森林は、敷地内の北東部と南東部にまとまって存在し、スギ人工林が広い面積を占め、次いで、マツ林やナラ林などの二次林がみられる。これらの樹林地の相観での植配置は、工事前環境調査時の現存植生図と大きな変化はみられないものの、工事中・供用後に間伐・除伐や下刈り施業を実施したため、二次林や人工林の林床を広く優占していたアズマネザサは除去・矮小化され、林床での光環境が改善された。その結果、南東部のスギ人工林内ではヒトリシズカ、ニリンソウの群生地もみられるようになった。しかし、一方で、北東部のスギ人工林内では、緑化のり面・下刈り施業で刈り取った廃棄植物体をマルチング材として利用しており、アズマネザサに対する抑制には効果を発揮している一方で、他のシダ・草本類や低木類の生育に対して阻害となっている。

なお、残置森林における工事前後の高等植物の確認種数を表2に示す。事後調査では事前調査時に比較して確認種数が少なくなっている。この要因は、除伐や下刈りによって低木層の構成種がほとんどみられなくなったことによると考えられる。

4. 2 改変前に生育・生息していた貴重種の存続確認

植物では、事前調査で確認されていたシュンラン（県 RDB 準絶滅危惧）の存続が確認された他、サクラソウ（国 RDB 絶滅危惧 II 類・県 RDB 絶滅危惧 I 類）、サイハイラン（県 RDB 準絶滅危惧）の生育が事後調査により新たに確認された。また、工事中に移植・保全を実施した植物種のうち、エビネ、ノカンゾウ、リュウキンカ、ヤマタツナミソウ、オクモミジハグマ、コバギボウシ、オオバギボウシ、ヤマジノホトトギスについてはその存続を確認したものの、キンランについては生育の確認が出来なかった。キンランは、移植が困難であるため、生育地をそのまま残存する形にした結果、アズマネザサが密生することとなり、被圧のために消失した可能性がある。

動物では、アセス時に敷地内で確認された貴重種は、群馬県で貴重種としている鳥類のクロジ、昆虫類のヘビトンボ、甲殻類のサワガニであるが、これらのうちクロジは本調査で確認されなかったが、他の2種は比較的普通に確認された。また、アセス時に周辺部で確認されたカワセミの敷地内への侵入、ビオトープ内でのメダカの世代交代等、敷地内での貴重種の種数増加が確認された。

4. 3 創出したビオトープの効果確認

植物については、敷地内の調整池を中心に創出されたビオトープで、31 科 71 属 90 種の高等植物が確認された。現段階ではエゾノギシギシ、メマツヨイグサ等の路傍雑草やシロツメクサ、メドハギ、ヒロハウシノケグサ等ののり面緑化種の侵入が目立つものの、ヒツジグサ、ミソハギ、ミズバショウといった浮葉植物や抽水植物が植栽され、セリ、アゼナ、サワヒヨドリ、ヨシ、コガマ等の好湿地生の植物種も生育しており、今後の維持管理により、良好な植物環境が創出され则认为られる。

動物については、改変前の計画地には大きな開水面がなく、敷地内に限れば、カモ類等の水禽類やトンボ類等は僅かな種の生息が見られた程度であったが、ビオトープの創出により、カルガモやカワセミの飛来もみられ、2003 年 4 月にはビオトープ内湿地にクサシギの飛来もみられるなど、創出されたビオトープが動植物の生育・生息環境として機能し、地域の生態系をより多様なものとしている状況が確認された。

5. まとめ

モニタリング調査の結果から今回創出したビオトープが周辺に生息していた動植物の生息環境拡大に寄与していることが確認できた。

また、本事業所では周辺の小学校教諭の協力を得てエリア内で行う自然体験プログラムを作成し、地域の小中学生の体験学習を行っている。この取り組みをさらに対象を拡大して実施していくことで住民が地域の自然に関心をもつきっかけをつくる施設となることが期待される。このような考え方にたち、さらに大規模開発における環境保全策としてビオトープを定着させる為に以下の点に注意して管理手法を確立する必要がある。

- ・ 残置森林においては、低木層の充実を図るため、夏緑低木を残し、アオキなどの常緑低木やアズマネザサといった林床植生への被圧要因となる植物種についての選択的な除伐・下刈りを行う。
- ・ 緑化のり面や林床植生の維持管理で発生した廃棄植物体は、堆肥利用などのリサイクル活用に努める。
- ・ 調整池のビオトープにおいては、植物の自然散布による湿地環境創出を目標とし、植物の植栽を行う際は、出来る限り近傍地域から種子を採取・播種する。外来産や国内産でも由来の特定出来ない植物の植栽は避ける。
- ・ ビオトープにおいても、路傍雑草構成種やのり面緑化種、帰化植物種など、ビオトープの目標植生に対して異質な構成種による偏向遷移がみられた場合は、選択的な除草により植生管理を行う。

本計画地のように耕作放棄地や管理の行われない二次林と溜池の組み合わせは開発用地として候補に挙げられる場合が多い。環境に配慮しながらといっても具体的な展開が困難な現況において、大規模造成工事における本計画の環境配慮事例、この場所での環境保全の取り組みは他の開発事例等にも応用できるものと考えられる。