

生態環境に配慮した社会基盤整備計画の一試論*

A Grand Design for Ecological Infrastructure Systems*

坂本宗志朗***・村上雅博***

By Soshiro SAKAMOTO***・Masahiro MURAKAMI***

1. はじめに

地球規模の環境問題を、あるいは身近な社会生活を考えるにあたり、都市環境の改善や回復事業新しいタイプの公共事業として発展する可能性がある。具体的に都市環境の改善を実行するには、都市を構成する種々の施設、設備と自然環境を一つのシステムとして捉えて計画することが重要なポイントである。本論では高知県庁移転後の敷地に新たな公共施設を計画し、自然の循環システムを都市環境の改善に組み入れたランドデザインを提案する。

2. 施設計画の立案

敷地の特性としてあげられるのは、高知市が高知城の城下町として発展してきた経緯から、同敷地が都市軸の起点となっている事である。現在市街地の中心部はやや東へシフトしているものの、官公庁街の中心としての地位は変わっていない。このため公共交通機関もよく整備され、優利な条件が揃っている。また、背後に高知城が控え、高知の顔としての機能も持っている。現在高知城跡は公園として整備され、中心市街地に対して大きな緑地を提供している。

しかしながら、敷地前の御堀、周辺河川等は都市排水の混入により富栄養化が進み、修景機能の低下をまねいており、早急な対策が望まれている。

高知からは明治維新の原動力となった人材を多く輩出し、中でも坂本龍馬は早くから世界に目を向けていた人物として知られる。しかしながら、高知県には国際的な活動を行うための本格的な施設が無く活動に際しては多くの制約を受けている。このような事情から国際交流会館と付属宿泊・研修施設を計画し、あわせて周辺環境整備を行うものと仮定する。

敷地面積、類似施設等を参考に当該施設の規模を下表のように推計した(表-1参照)。

表-1 面積表

敷地面積	約25,000・	
御堀面積	約7,200・	
建築面積	約4,000・	
延べ床面積	約12,000・	
駐車台数	200台	1台当たり25・(車路込み)
公園部分面積	約15,000・	

図-1 高知市周辺

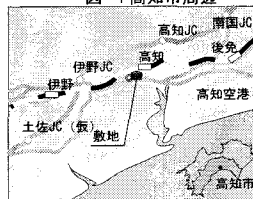
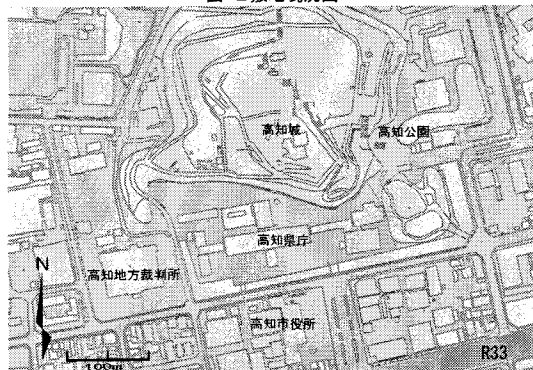


図-2 敷地現況図



* キーワーズ：社会基盤整備計画、生態環境、Grand Design

*** 学生員、高知工科大学社会システム工学科

(高知県香美郡土佐山田町宮の口185、

Email 020368s@ugs.kochi-tech.ac.jp)

*** 正員、工博、高知工科大学社会システム工学科

(高知県香美郡土佐山田町宮の口185、

TEL 08875 - 57 - 2418、FAX 08875-57-2420)

歩行者動線は敷地東側の公園からのものを主軸と考え、市役所側からのものを副とする。車でのアプローチは国道と直交する道路からに限定し、動線の煩雑化をさける。サービス動線は敷地西側の裁判所よりとする。駐車場は後述する雨水涵養のため敷地北よりの山際に配する。公園と連続するイベント会場を敷地東寄りに、建物を西寄りに配置する。

上記の施設を都市環境システム改善の観点から計画、設計する。この際、環境改善の手段として、以下のような自然の循環作用に基づいたシステムを導入する：

- これらを互いに連係させ、それぞれの機能をより良い方向へ循環させるためのシステムを構築することが本計画の目標である。

高知県で盛んな林業に伴って排出される杉の間伐材を有効利用する。間伐材を粉碎、チップ状にしたものを炭化炉で炭化する。

加えて、間伐材利用炭のチップ状という形状の特性から、いかなる形にも対応して敷設できる。またこの特性は、土壌改良材として使用する際に土壌に攪拌し易いことも意味する。また、炭の浄化作用により雨水排水や処理水の水質浄化も期待できる。この効果については現在実験中である。

この場所での緑化には景観の改善、光熱費抑制の効果のみならず、都市部のヒートアイランド現象軽減のための緑化事業モデルとしての効果が大きく、市民の環境意識を高めるためにも役立つものと思われる。

Diagram illustrating the relationship between **FLORA and FAUNA** and **LANDSCAPE** (LANDSCAPE).

FLORA and FAUNA components and processes:

- 森林(杉) (Forest/Cedar)
- 炭 (Carbon)
- 土壌代替品 (Soil replacement product)
- 土壌改良材 (Soil improvement material)
- 間伐材利用 (Interference material utilization)
- 二酸化炭素・蒸気放出 (Carbon dioxide and steam release)
- 意匠設計 (Intentional design)
- 使用後維持 (Use after design)
- 水質改善効果 (Water quality improvement effect)
- 湖沼・河川・海 (Lakes, Rivers, Sea)

LANDSCAPE components and processes:

- 水循環 (Water cycle)
- 炭素吸収 (Carbon sequestration)
- 水質改善効果 (Water quality improvement effect)
- 土壌改良材 (Soil improvement material)

The diagram shows the flow of matter and energy between these components, highlighting the role of carbon and soil in landscape ecology.

通常、路面・駐車場はアスファルト／コンクリート等で舗装されており、雨水を通さない。時間雨量が多い場合には、こういった場所に降った雨水が一気に排水路へと流れ込み、都市型洪水の一因となっている。この部分の舗装を透水性とすることで、都市型洪水の危険性を減らし、地下水を人工的に涵養する。これに加えて、駐車場舗装下に敷き詰める砂利に間伐材利用炭を混入したものを厚め（2m厚程度）に敷き詰める。これにより浄化された雨水が降雨後しばらく経って御堀へと自然に流れ出る。上記の効果に加えて、水質改善効果も狙ったものである。このために、本設計において駐車場を標高の高い敷地山寄りに配した（図6・7断面計画図参照）。

バイオマニピュレーション（アクティヴな水界生態系管理）とは1980年代から欧米で研究が進んだ水質・生態系管理手法で、対象となる湖沼の水質と生態系を自然な状態で透明度の高い良好な水環境に近づけることを目的としている。

従来は植物プランクトンの発生等の富栄養化現象を防止するために、下水処理施設等を整備することで、その原因となる有機物や窒素・炭等の栄養塩類

を減少させるという方法（ボトムアップ方式 付図参照）をとっていた。

湖沼の水界生態系を湖岸の植生まで含めて広く研究した結果、生態系の上に位置する魚類の種類と生息密度を調整することで（トップダウン方式 付図参照）湖沼全体の多様な生態系のバランス保全し結果として良好な水環境を創出できることが判明した¹⁾。

この手法を高知城の御堀に適用する際に問題となるのは、御堀の構造上水際線の断面形が切り立っており、陸上から水中への自然な植生の移行がさまたげられることにある。この問題を解決するために、炭をつめた鉢に植栽を施し、水中に沈める。これによって、動物プランクトンの隠れ家を確保し、生態系を良好な状態で維持する。

ここでは更にバイオマニピュレーションの概念の適用範囲を広げ、生態系を調整し良好な環境を創出するという観点から、御堀の水環境から城山にいたる敷地全体の生態系について考察を行っている。公園の緑を拡大する形で敷地内に植栽し、また建物を分棟形式に、駐車場を分散配置として間にも植樹する。道路部分には地下に小動物が通行するための通路を設ける。こうすることにより、城山の生態系が御堀にまで連続して拡大するエコトープネットワークが形成される。

図-4 屋上緑化・バイオマニピュレーション²⁾・水循環システム概念図

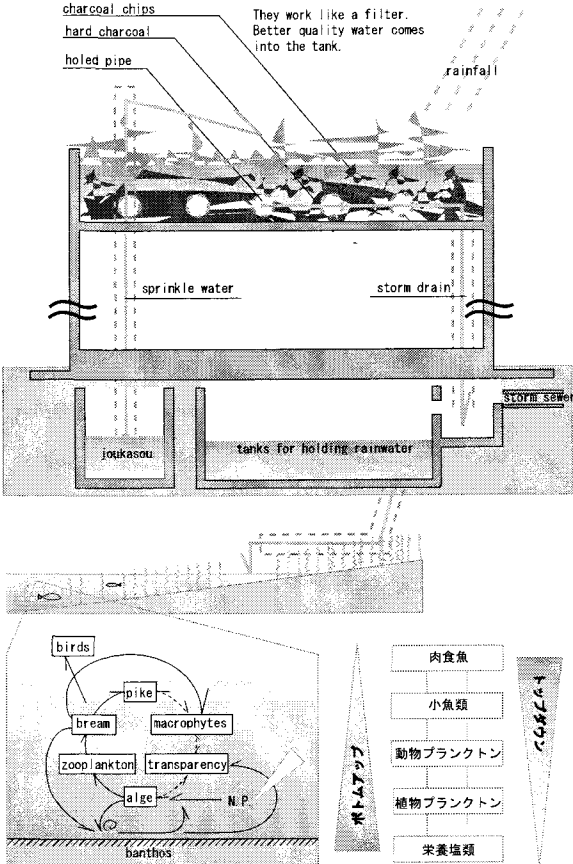


図-5 配置図／平面計画図

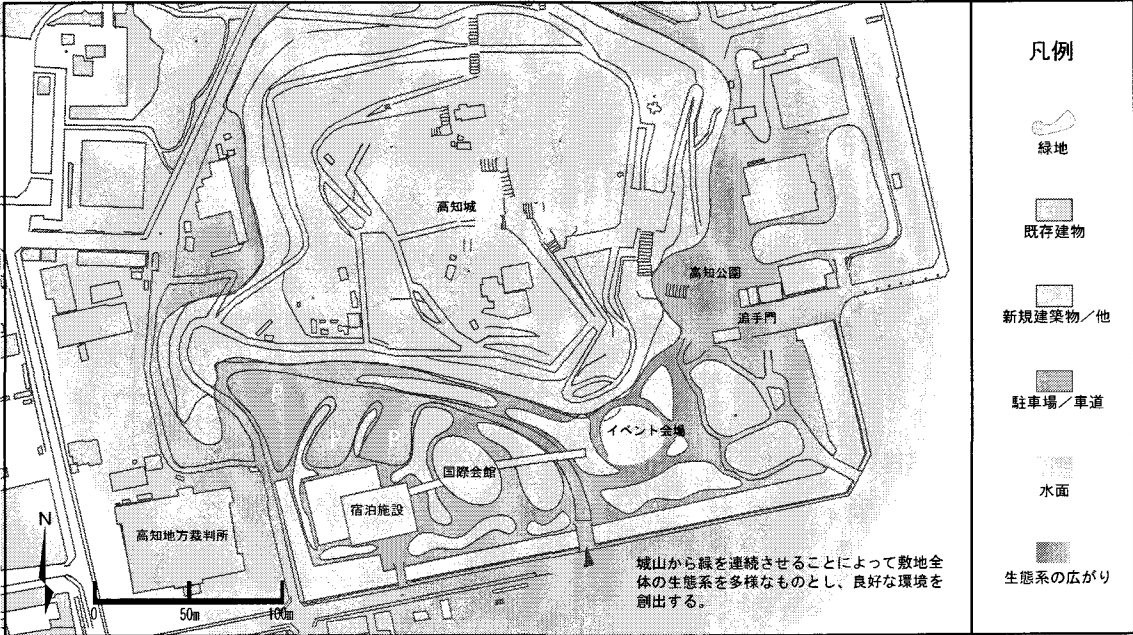


図-5 断面計画図（道路・建物部分）

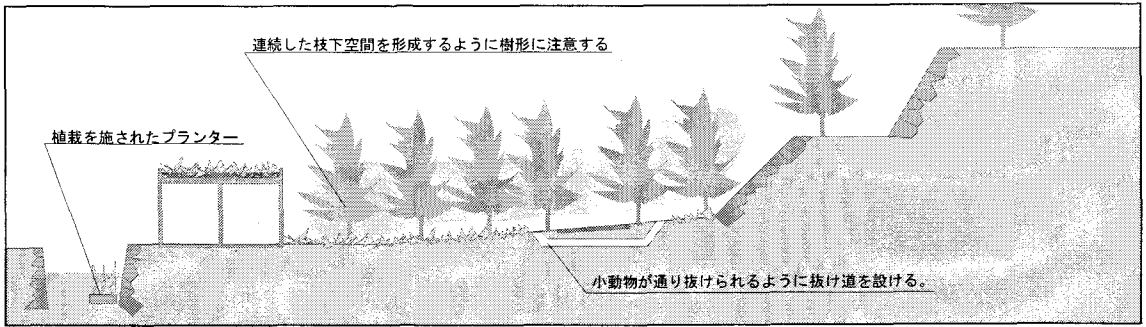
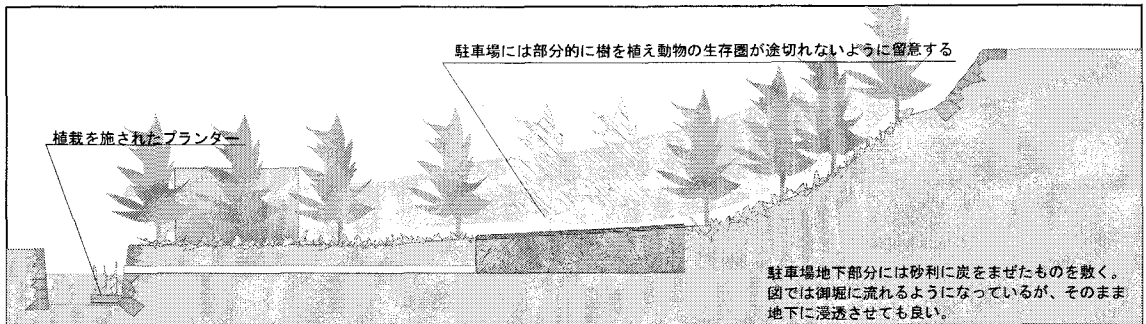


図-6 断面計画図（駐車場部分）



4. 本計画の問題点と課題

本計画を実行するにあたっては、地盤の状況、敷地周辺の生態系、気象条件等の自然条件、施設の運営に関する社会的要因、実用化に際して解決すべき技術的問題等、綿密な検討・解決を要する諸問題が広範に渡って数多く残されている。また、計画完了後も継続して維持・管理・観察・研究を行い、そのモニタリング結果を現場にフィードバックさせる体制を整える必要がある。

5. おわりに

本研究は未だ概念の域をで無いものである。しかし、生命と水の世紀(21世紀)に社会が健全な発展を遂げるためには、全人類が共通して掲げ得る理念とモデルが必要である。生命や生体に関わる環境問題は結果がもたらす重大性、全人類に影響をおよぼすという普遍性からそれに最も適した題材の一つであろう。この研究がより広い視野を持って次世代の環境インフラを整備するきっかけとなれば幸いである。

参考文献

- 船瀬俊介：屋上緑化，築地書館，2000。
- 日本建築学会編：雨の建築学，北斗出版，2000。
- 興水肇 監修 東京都新宿区編著：都市建築物の緑化手法，彰国社，1994。
- 新田伸三 東集成 石井昭夫：環境緑化における微気象の設計，鹿島出版，1981。
- 彰国社編：自然エネルギー利用のための パッシブ建築設計手法，彰国社，1983。
- 中島宏 五十嵐誠 近藤三雄 共著：緑空間の計画と設計，財団法人経済調査会，1995。
- Meijer M. L. : Biomanipulation IN The Netherlands, Wageningen Universiteit, 2000。
- 1) 坂本宗志朗、村上雅博、Hosper H: バイオマニピュレーションーウォルダールウエイト湖(オランダ)の水界生態系管理ー，平成11年度土木学会四国支部第五回技術研究発表会講演概要集，pp. 448-449, 1999。
- 2) RIZA: Actief Biologisch Beheer in het Wolderwijd-Nuldernaau, pp. 11-70, 1995。