

地下水・再生水利活用の地下空間利用に関する調査（その2）

西松建設 正会員 ○平野 孝行 竹中工務店 正会員 稲葉 薫
 中央開発 緒方 信一 戸田建設 正会員 下坂 賢二
 川崎地質 加藤 猛士

1. 目的

都市域におけるヒートアイランド現象や、局地的豪雨などによる自然災害等、現代の都市が抱える諸問題の解決が求められるようになってきている。このような現状を背景として、都市域で生活する住民の安全・安心を確保した豊かな生活環境を提供するとともに、低炭素社会の実現にも寄与することを目的として、地下空間および地下水・再生水・雨水を有効に利活用できる新しい水循環ネットワークを構築する検討を行った。本論文では、前報¹⁾に続き、港区を対象とした小規模ネットワーク構築の試みについて報告する。

2. 事業計画に向けた基礎整理

(1) 事業計画地点の選定

都市の抱える課題を整理し、地下水・再生水に加え、雨水を利活用することによって高い環境改善効果の得られるエリアの選定を行う手法として、以下に示すようなグリッド評点法を用いた。ここでは、港区のヒートアイランド現象を対象とした事例によって概説する。表1に示すような気温、地下水、土地用途などの6項目の影響因子に対して各グリッドにおける判定を行う。図1右は気温、地下水位、湧水分布について重ね合わせた地図である。同左は、表1によって評点を整理した結果である。同様に、浸水被害に対しても現・旧地形、地下水位、被害実績、既存防災施設等の項目でも評価を行った。これらの環境影響評価項目

表1 環境影響評価基準（ヒートアイランド）

評価項目	評価基準と配点	
	○(1点)	×(0点)
①気温分布	30℃以上の真夏日	30℃以下
②地下水位分布	地表から2.0m以深である	地表から2.0m以浅である
③湧水分布	分布していない小規模の分布	数箇所分布している
④用途地域分布	商業施設等が分布している	住宅地が分布している
⑤公園緑地分布	配置されていない	広い規模の配置、数箇所配置されている
⑥高層ビル分布	東側に高層ビルが位置している	高層ビルが近接していない

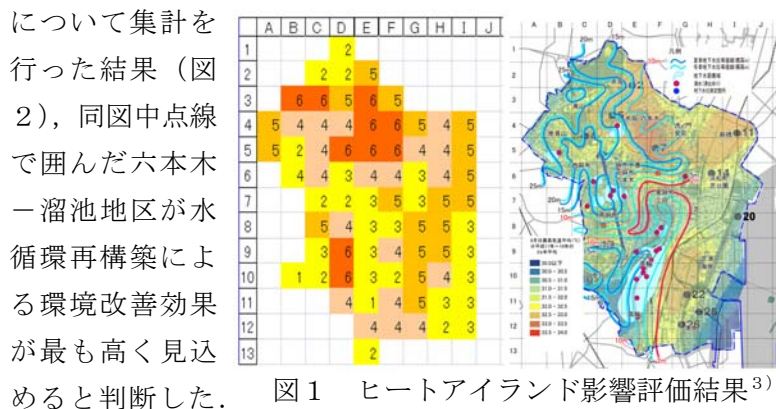
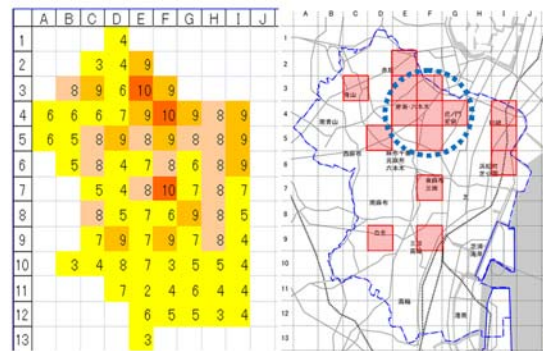
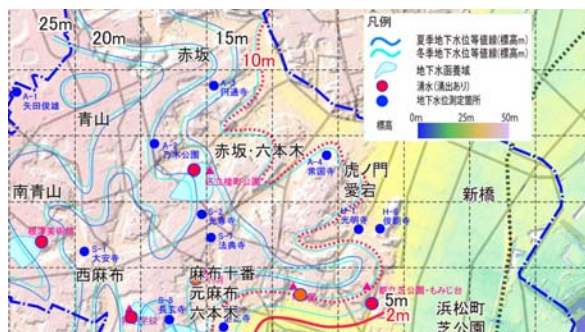
図1 ヒートアイランド影響評価結果³⁾

図2 環境影響評価結果

(2) 環境改善施設配置の検討

施設配置に対しては、地域における①水文学的特徴、②地下利用状況、③地上利用状況、④住民の合意形成などが必要となる。④については、今後事業化に向けて配慮すべき項目であるが、本調査では課題として取り上げるに留めている。水文学的な観点からこの地域を捉えると、六本木から溜池にかけての地域は台地が樹枝状に浸食された地域であり、台地上位を形成するローム層は都市化により浸透能力が低下し、

図3 六本木-溜池地区の地下水分布³⁾

キーワード 地下水、水循環、地下空間、低炭素社会

連絡先

〒105-8401 東京都港区虎ノ門 1-20-10 西松建設（株）土木設計部 TEL03-3502-0253

雨水が流出しやすく、谷部の沖積層は地下水位が高くかつ透水性が低いため地下水流動阻害層となっている。図3は、同地域の地下水分布を示しているが、地下水位やその流況変化の感度が低く、水利基盤が急激に深くなっていることもあり、水文環境に問題が生じた場合、長期間・広域にわたる対策が必要となる特徴を有している。また、施設配置上もっとも有望な公共の地下空間や地上には地下鉄や高速道路とその基礎構造物などが重層しており大きな課題となることから、民間との協働による施設利用も重要となる。表2には、地域環境を考慮したときの各種の環境改善施設の適用性と効果について取りまとめた。

3. 水循環ネットワーク構築

これまでに、個々の環境改善施設は数多く設置されている。しかし、当該地域では、①六本木から常時穏やかに供給された地表水や地下水、②有効利用されることなく下水道へ流出する雨水、③地下鉄等の地下構造物への湧出水、④自噴する地下水等の余剰な中深層水等を、より効率的に利用することができれば、地形改変などにより変化した水循環の健全性回復のみならず、都市域で生活する住民の安全・安心を確保した豊かな生活環境を提供するとともに、低炭素社会の実現にも寄与するものとする。本調査では、このような観点から、図4、5に示す涵養源創出や余剰地下水の利水化、防災・利水を兼用する地下貯留施設とその連携管等からなる水循環ネットワークの構築を提案した。



図4 水循環施設平面配置計画



図5 水循環ネットワーク鳥瞰

4. おわりに

本調査は一般財団法人エンジニアリング協会が財団法人 JKA から機械工業振興資金の補助を受け、地下水・再生水利活用の地下空間利用に関する調査委員会（委員長：徳永朋祥教授）として実施した。取り纏めに当たっては、同委員会の委員各位の並々ならぬ指導を頂いている。ここに改めて謝意を表するものである。

参考文献

1) 和田, 三好, 油野, 仲松, 永山, 徳永: 地下水・再生水利活用の地下空間利用に関する調査 (その1), 第67回土木学会年次学術講演会講演概要集, 2012 (投稿中)。
2) (財) エンジニアリング振興協会地下開発利用研究センター: 平成22年度地下水・再生水利活用の地下空間利用に関する調査報告書, 2011年3月。
3) 東京都港区: 第7次港区みどりの実態調査, 2006年