

東京の水循環再生に関する 共同研究

1. はじめに

都市計画中央審議会の答申「今後の下水道の整備と管理は、いかにあるべきか」によれば、下水道の質的向上をはかる第一の施策として「水循環の再生」が挙げられ、関連部局との密接な連携のもと、水に関わる施策を総合的に整理・構築して施策を実施していくことが望まれている。具体的には望ましい水環境機・水循環のあり方について、下水道部局、河川部局をはじめとした関連部局が連携して検討を進め、「水の製作大綱」ともいべき将来の水循環のあり方に係わる共通の基本方針を明らかにしていく必要があるとされている。また、望ましい水循環の形成にあたり、下水道事業が積極的に寄与していくことが求められている。

一方、河川審議会の答申「今後の河川環境のあり方について」においても河川事業における望ましい水循環の形成の必要性が示されている。

これらの答申を受け、建設省都市下水道部と同河川局が「都市の水循環再生構想策定マニュアル」作りに着手している。同様に東京都下水道局と同建設局河川部においても、これらの動向にあわせて、都市化の進んだ「神田川流域」をモデル地区として、神田川における水循環の改善と水質の保全及び水辺空間の整備を図る上での課題を把握し、既往の調査研究などの成果を踏まえ、水循環再生の実施すべき施策と効果的な対策のたて方を明らかにして、「神

田川流域における水循環再生構想」を策定している。また、この策定作業の中で得られる都市の水循環再生構想策定手法についてとりまとめ、上記構想策定マニュアルに提案する予定となっている。

2. 検討内容

平成8年度共同研究では、平成7年度共同研究結果を踏まえて、神田川流域を5ブロック（図-1、表-1参照）に分割した各ブロックでの水循環再生構想の検討、アクションプログラムの検討を中心に行い、併せて、基本事項の整理結果の検討、GIS（地理情報システム）によるシステム化の検討を行った。

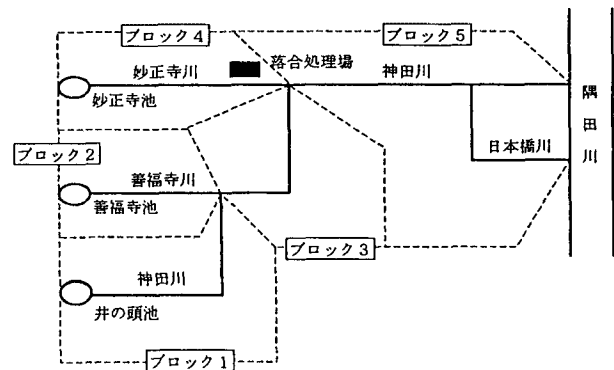


図-1 ブロック分割図

表-1 ブロック分割と各ブロックの主な特徴

ブロック名	面積(km ²)	主な特徴
① 神田川上流域	10.8	・ 善福寺川合流前の神田川流域 ・ 上流端は井の頭池 ・ 杉並区が70%以上を占め、住居地域が主な用途 ・ 下水道処理区は新河岸と落合が主
② 善福寺川流域	18.3	・ 善福寺川流域、上流端は善福寺池 ・ 杉並区が2/3程度である。区部の武蔵野市を含む ・ 下水道処理区は新河岸が半分程度
③ 神田川中流域	18.6	・ 善福寺川合流後～妙正寺川合流前までの神田川流域 ・ 中野区、杉並区が主 ・ 住居地域が主であるが、新宿の商業地域も含む ・ 下水道処理区は落合処理区が主
④ 妙正寺川流域	21.4	・ 妙正寺川と江古田川の流域 ・ 上流端は妙正寺池 ・ 中野区および杉並区が主であり、住居地域が主な用途 ・ 下水道処理区は新河岸および落合
⑤ 神田川下流域	35.9	・ 妙正寺川合流後の神田川流域 ・ 河川は感潮区間を含む ・ 住居地域および池袋、水道橋等の商業区域 ・ 千代田区、新宿区、文京区等多数の区にまたがる ・ 下水道処理区は三河島および芝浦が主 ・ 落合処理区合流後の流域

3. 検討結果

3.1 基本事項の整理結果の検討

平成7年度で検討した水収支モデルの向上にむけて以下の項目について資料の整理収集を行った。

自然系水収支に関わる章

- ① 河川水質
- ② 河川推量
- ③ 湧水量

人工系水収支に関わる資料

- ① 地下水揚水量
- ② 清流復活事業での供給水量
- ③ 下水処理水の再利用量

これらを基礎データとして平成7年度に作成した水収支図の再整理を行った。また、神田川流域における水循環に関する各区の将来計画の調査を行い、水循環再生の目標イメージ設定における基礎資料とした。

3.2 水循環再生構想の検討

3.2.1 基本テーマの設定

水循環再生構想の検討においては、過年度で検討を行った神田川流域の現状、住民の要望等を踏まえ、基本テーマを設定した。これを以下に示す。

- とう - 尊い水と安全な暮らし
- きよ - 共存する人と自然
- う - 潤いのある交流の場

基本テーマの内、「尊い水と安全な暮らし」については、流域全体を対象に総合治水対策等との連携のもとで検討を行うものとし、「共存する人と自然」「潤いのある交流の場」について、各ブロックごとの目標イメージを提示し、施策の検討を行った。

3.2.2 目標イメージの設定

目標イメージは特性を考慮して河川・流域に分

けて検討を行った。

(1) 河川における目標

神田川流域を上・中流域と下流域に水域区分し、各々の特性を考慮した目標イメージを設定した。なお、治水・利水安全度については流域全体として取り組む目標であることから、ブロック毎の基本方針の設定からは除外した。また、ここで設定する目標設定はブロック内の適切な部分について、以下に示される河川の目標イメージに近い河川空間を実現することを目的とする。(表-2、図-2～6)

表-2 達成目標イメージ

水域区分	目標イメージ
上・中流域	水辺には緑が生え
	水遊びができる川
	川岸から魚釣りや川岸の散歩ができる川
	川を眺め安らぎを感じることができる川
下流域	新たな憩いの場として人々が水と親しめる川
	豊かな水の流れを感じることができる川
	人々が川面に近づき舟が行き交う川

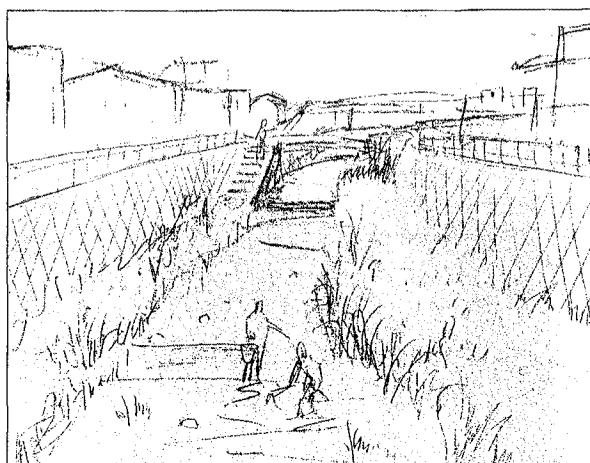


図-2 水辺に緑が生え水遊びができる川

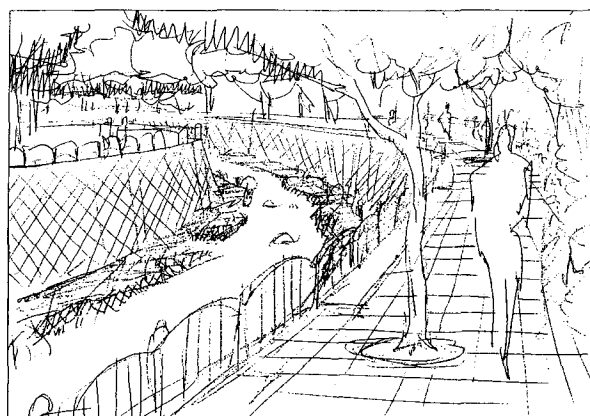


図-3 川岸から魚釣りや川岸の散歩が楽しめる川



図-4 川を眺め安らぎを感じることができる川

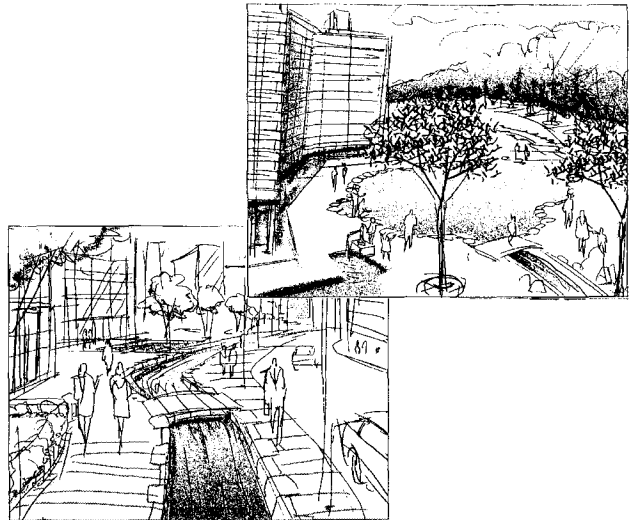


図-6 水と緑の都市空間

(2) 流域における目標

表-3, 図-5~7に流域における目標を示す。

表-3 達成目標イメージ

目標イメージ	目安となる具体的目標
環境にやさしい都市空間	<ul style="list-style-type: none"> ・都市の浸透機能の向上 (商・工業地区, 住居地区) ・森林緑地等の保全による, 自然が持つ保水機能の維持 ・ヒートアイランド化の抑制
水と緑の都市空間	<ul style="list-style-type: none"> ・身近な水辺や緑の空間の復活 (住居地区) ・水を軸とした賑わいの場の創造 (商業地区) ・水と緑のネットワーク化
水とエネルギーのリサイクル空間	<ul style="list-style-type: none"> ・リサイクルによる新たな水源の確保 ・災害時等の水の確保 ・エネルギーの有効利用

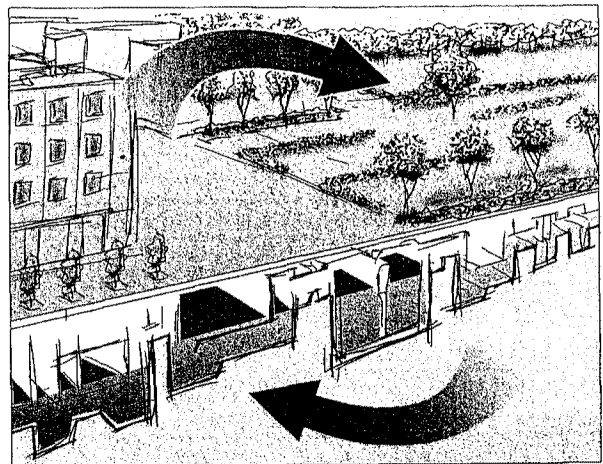


図-7 水とエネルギーのリサイクル空間

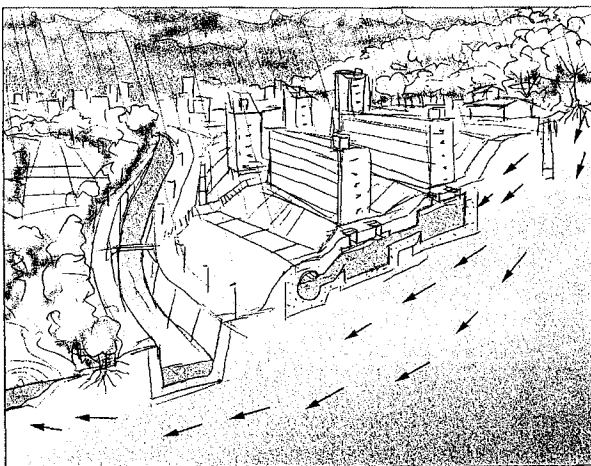


図-5 環境にやさしい都市空間

3.2.3 水収支図状況

神田川流域全体及びブロック毎の収支について再整理を行った。神田川全体の水収支を図-8に示す。

(単位：mm)

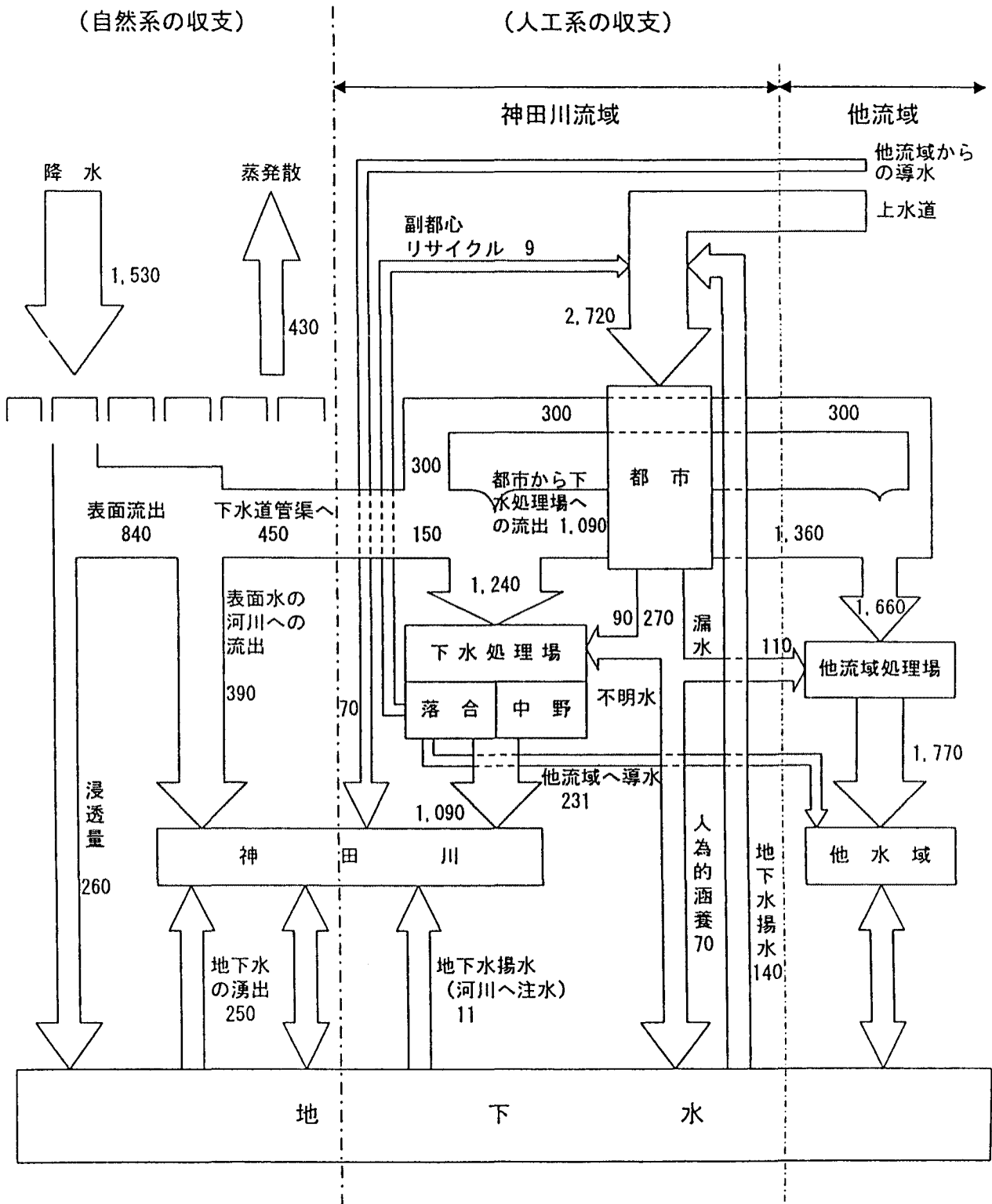


図-8 神田川流域の年間水収支図

3.3 ブロック毎の課題

3.3.1 河川における課題

各ブロックの河川における課題を、水量・水質・環境に分けて、以下にまとめた。

3.3.2 流域における課題

各ブロックにおける水と緑の空間の存在状況及び水収支状況から見た特徴と課題を、以下にまとめた。

表-4 河川における課題

ブロック名	水量	水質	環境
①神田川上流域	<ul style="list-style-type: none"> 流量観測結果は得られなかったが、玉川上水の導水により月見橋下流ではある程度の流量は確保されている。 	<ul style="list-style-type: none"> BOD水質は3 mg/l程度以下と良好である。 下水道の整備や玉川上水の導水により浄化の効果が出ているものと考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> 親水性のある河川は井の頭池下流数百mで終わり、下流はコンクリート護岸となっている。 月見橋下流では川沿いに散歩道や小公園が複数配置されている。河岸はコンクリートである。
②善福寺川流域	<ul style="list-style-type: none"> 濁水比流量が1 m³/s/100 km²程度以上であり、千川上水からの導水があるなど流量は比較的豊かである。 	<ul style="list-style-type: none"> BOD水質は3 mg/l程度以下と良好である。 下水道の整備や千川上水の導水により浄化の効果が出ているものと考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> 上流側では斜面、川底ともにコンクリートで覆われ、学校や住宅の軒先をかすめるように流れている。 下流の和田堀公園付近では、公園内ではある程度親水性を考慮し、石積護岸等が施されており、休日には家族連れなどで賑わう。
③神田川中流域	<ul style="list-style-type: none"> 濁水比流量が1 m³/s/100 km²程度と、流量的には問題がない。 	<ul style="list-style-type: none"> BOD水質は3 mg/l程度以下と良好であるが、上流域と比べ水質は悪くなる傾向がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 全川がコンクリートとなっている。
④妙正寺川流域	<ul style="list-style-type: none"> 既往の数回の調査では善福寺川と比較して1/10程度の比流量しか流下していないものと考えられる。 水源として中野処理場の高度処理水の活用等が期待される。 	<ul style="list-style-type: none"> BOD水質は3 mg/l程度以下と良好であるが、神田川上流域、善福寺川と比較すると水質が悪い。 流量が小さいことが一因と考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> 全川がコンクリートとなっている。
⑤神田川下流域	<ul style="list-style-type: none"> 落合処理場の処理水により流量は豊富である。 	<ul style="list-style-type: none"> 妙正寺川合流点下流のBOD水質が5 mg/lを超えている。 将来計画放流水質10mg/lでの放流が行われると河川水質がほぼ処理水で占められるこの区間での水質が更に悪化するため何らかの対応が必要である。 下流では、海水との混合希釈で水質が若干良くなっている。 	<ul style="list-style-type: none"> 川幅は広いが、水深が浅いため、水面までの距離が遠く感じられる。 江戸川橋下流では潮位の影響により水深が深くなっている。

表-5 流域における課題

ブロック名	流域上の課題	水収支状況
①神田川上流域	<ul style="list-style-type: none"> 河川沿いには公園等の整備が進んではいるものの、住宅地周辺での緑地及び身近に水を感じる空間が少ない。 河川沿いの緑地のネットワーク化を目指す必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 人工系の流入量のほとんどが他のブロック又は神田川流域外へ流出している。
②善福寺川流域	<ul style="list-style-type: none"> 上流部の公園と下流部の緑地とのネットワーク化が必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> 人工系の流入量のほとんどが他のブロック又は神田川流域外へ流出している。
③神田川中流域	<ul style="list-style-type: none"> 神田川上流域、善福寺川流域に比べ、緑化された空間、水辺のある空間が少ない。 中央線沿線に広がる住宅地における緑地及び身近に水を感じる空間づくりが必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> 人工系の流入量のほとんどが他のブロック又は神田川流域外へ流出している。 新宿副都心では下水処理水が再利用されている。(但しその量は全人工系流入量と比べわずか。)
④妙正寺川流域	<ul style="list-style-type: none"> 上流部における水と緑の空間づくりが必要である。 下流部の河川沿いには公園等が存在するものの規模は小さく、緑地及び身近に水を感じる空間づくりが必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> 人工系の流入量のうち、1/4程度は中野処理場から自流域(妙正寺川)に流出している。
⑤神田川下流域	<ul style="list-style-type: none"> 上野公園、後楽園等の公園・緑地が比較的多く存在するものの、都市化された公園間をむすぶネットワーク化を目指す必要がある。 商・工業地域内での水辺、緑の存在がやすい。 地下鉄、ビル等地下構造物が多く、水のリサイクル面での検討余地を多く残している。 	<ul style="list-style-type: none"> 人工系の流入量と同程度以上の量が、落合処理場から自流域(神田川)に流出している。 落合処理場の処理水は他ブロック、他流域にリサイクルされている。

3.4 アクションプログラムの提案

水循環再生のための具体的な施策について整理を行い、実現性の高い施策案について整理を行った。施策は水循環再生のための基本テーマに対し、具体的な以下の対策目標を細分化して、目標達成のための施策案を整理した。

- 尊い水と安全な暮らし
 - －洪水の制御
 - －渇水時の水資源の確保
 - －地震や火災時の危機管理
- 共存する人と自然
 - －水質浄化
 - －生息環境の保全・改善
- 潤いのある交流の場
 - －水量の確保
 - －水辺空間の創出
 - －水の多目的利用

3.4.1 施策案の整理

先に提案した施策案の中で下水道事業として実現性のある施策案について提案した。提案事例の概要を以下に示す。

- (1) 雨水貯留浸透施設の設置

貯留浸透施設の設置により、雨水の流出量を低減し、地下水涵養を図るとともに、合流式下水道の越流水による周辺環境への負荷を削減する。
- (2) 合流改善技術の導入

従来から実施されている合流改善の技術を拡充を進める。
- (3) 下水道処理水等の再利用

都市内における良好な水環境の創出を図るために、下水処理水・雨水等の利用を行い、せせらぎ・親水空間の水源として利用する。また雑用水、防火用水としての雨水・下水処理水の活用を検討する。

(4) 下水道の熱利用

ヒートポンプ等の利用による地域冷暖房への活用を行い、未利用エネルギーの推進を進める。

(5) 非汚濁水の有効利用方法の検討

海外事例（ドイツ・スイス等）で見られる合流式下水道における非汚濁水（都内を網羅する地下鉄・地下室の湧水等）を下水道から分離し、せせらぎ等の水源として活用して河川へ放流する。また雨水利用を目的に貯留を行い、これら施設をオンサイトで流域内に数多く設置することにより、下水道システム全体ランニングコストの低減、放流先河川への水質改善を行うとともに、住環境の質的向上を目指す。

3.5 GISによるシステム化の検討

水循環再生構想の検討に必要なデータの属性、区分、収集間隔等を整理するとともに、現在、東京都に導入されているGISシステム（都市計画地図情報システム、下水道台帳システム等）の運用事例の調査を行い、システム化にむけた検討を行った。

4. まとめ

神田川流域を対象に、本年度はブロック分割による目標イメージの設定、課題の抽出、アクションプログラムの検討を行った。今後はこれらの施策の展開方法及びその効果について想定し、水循環再生構想としてとりまとめることを予定している。

●この研究に関する問い合わせは

研究第二部長
 研究第二部主任研究員
 研究第二部研究員
 研究第二部研究員
 研究第二部研究員

前田 正博
 中田 穂積
 石川 泰裕
 森岡 真一
 久保田勝一