





詳細に把握するために、分水域ごとに5つのエリアに分割しA～Eエリアとした(表2、図3)。以降、エリアごとに調査結果を集計する。

**エリアの概要**

対象地域の特徴を把握する(図4・5、表3)。A、B、Cエリアでは水面、公園・運動場の割合が大きく、D、Eエリアは95%以上が空地、道路、屋根面である。全エリアともオフィスの割合が多く、床面積密度はEエリアが5.64%と最も高い値である。

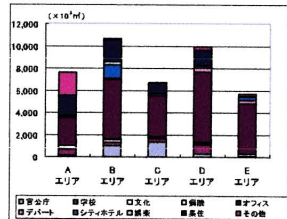
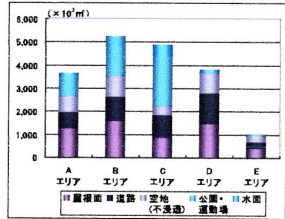


図4 土地利用割合

図5 建物用途割合

表3 床面積密度

Aエリア	Bエリア	Cエリア	Dエリア	Eエリア
209	204	138	261	564

**4. 千代田区周辺地域における自然系水収支調査**

地域の水収支を把握するに当たり、本報では水の有効利用の観点から水資源としての活用が期待される自然系の水収支について調査を行った。

使用したデータの概要を表4・5に示す。トンネル湧水排水量はアンケート調査により求めた(表6)。

**降水の収支調査結果(P、E↑、F、T↓)**

降水の収支を算出した結果を図6に示す。表面流出量を見ると、Bエリアが最も大きな値を示しており、約4,000千m<sup>3</sup>/年となった。

**トンネル湧水排水調査結果(Tt)(図7)**

確認された14箇所のうち6箇所で、河川への導水などの環境利用がなされている。現状では、環境利用されていないポンプ所において、排水槽に溜められているため、トンネル湧水の活用を検討するためには集水方法の改善が必要となる。エリア別で水量を見ると、Eエリアでの排水量が約2,500千m<sup>3</sup>/年と最大であった。

表5

年月	降水量(mm)
2000~2005	73.3
1月	73.3
2月	32.8
3月	108.6
4月	78.3
5月	151.0
6月	133.7
7月	116.2
8月	156.8
9月	173.4
10月	200.4
11月	96.3
12月	47.3
年間	1,368

表4 使用データ概要

使用データ	概要
東京都GISデータ	H12~13年度版に東京都区域を補正したもの
数量地図5mメッシュ(標高)	
AMeDAS	H12~17年度
東京圏水道事業年報	H17年度

表6 アンケート調査概要

調査方法	アンケート・エリア別
調査対象	国土交通省 国土交通省 国土交通省 国土交通省 国土交通省
調査項目	湧水地点 集水方法 水質 トンネル湧水の活用方法

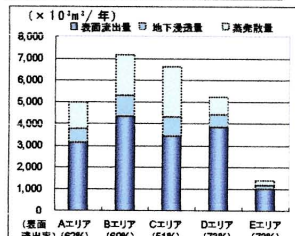


図6 降水の収支(水量)

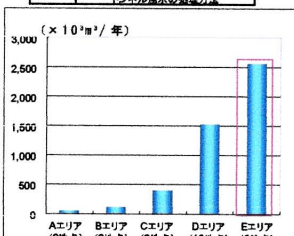


図7 トンネル湧水排水量

**自然系水収支のまとめ**

以上の自然系水収支の調査結果を年間水量(図8)年間降水量換算値(図9)で示す。以降、地域の入水、出水という考え方に着目して考察を行う。ここで入水と出水を次のように定義する。

自然系の入水 = P + T t

自然系の出水 = F + T t

どのエリアでも排水量が3,000千m<sup>3</sup>/年を上回っていることが分かった。表面流出量はどのエリアも700~950mm。トンネル湧水排水は9~2,513mmと地域間で大きく異なっている。Eエリアにおいては年間降水量のおよそ2.6倍の3,400mmの排水量があることがわかった。

入水のうち出水の割合が54%と最も少ないCエリアは、降水が蒸発散していたり、地下浸透することで地下水を涵養しているなどの効果があり、目に見えない資源として既に使用されていると考えられる。こうした観点からCエリアでは他エリアに比べて水を有効に活用できているといえると考えられる。逆にEエリアでは、入水における出水の割合が最も高く91%となっており、水資源の活用の検討の必要性が見て取れる。

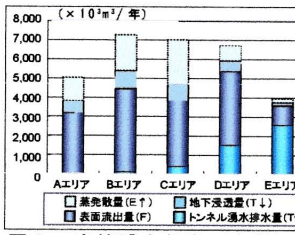


図8 自然系水収支(水量)

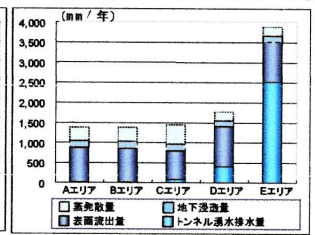


図9 自然系水収支(降水量換算)

	A エリア	B エリア	C エリア	D エリア	E エリア
入水(千m <sup>3</sup> /年)	5,032	7,260	7,028	6,715	3,946
出水(千m <sup>3</sup> /年)	3,187	4,444	3,829	5,356	3,574
入水に対する出水の割合	63%	61%	54%	80%	91%

**5. まとめ** 図10 入水における出水の割合

本報では、水資源の有効活用を目的として、都市域における水収支を把握するため、自然系と人工系の二系統のモデルを設定した。そして千代田区周辺地域を対象に自然系水収支について調査を行い、分水嶺により分割した5つのエリアごとに水収支をまとめることで各エリアにおける自然系水収支の特性の違いを明らかにした。

- [注]
- \*1) 「国土交通省：流出雨量の最大値を算定する際に用いる土地利用形態ごとの流出係数を定める告示、平成16年」を「高橋信之：東京区における廃止河川の再生に関する調査研究、平成15年(科研費)」の工種に当てはめた。
  - \*2) 降水量は、2000年度~2005年度の6年間のAMeDASの降水量平均値とした。東京観測所のデータを用いた。しかし、月別降水量で他年度と大きく差がある月に関しては除外して検討した。

参考文献

- 1) 才田進ら：水循環解析による都市化域での水資源賦存量評価, 水工学論文集, 第50巻, 2006.2

- 1\*Graduate School, Waseda Univ.
- 2\*Lecturer, Rise, Waseda Univ., Ph.D
- 3\*Prof., Rise, Waseda Univ., Dr.Eng.
- 4\*Prof., Waseda Univ., Dr.Eng.

- \*1 早稲田大学大学院理工学研究科 修士課程
- \*2 早稲田大学理工学総合研究センター 講師 博士(工学)
- \*3 早稲田大学理工学総合研究センター 教授 工博
- \*4 早稲田大学建築学科 教授 工博