

荒川プロジェクトの研究紹介

雨水利用はどこまで可能か？

雨水グループ

雨水貯留浸透技術協会 屋井 裕幸 部長



一般国民の意識

- ミツカン水の文化センターによる「水と防災の市民意識」調査(三大都市圏1500人へのインターネットアンケート)から、最も不安を感じる水災害トップ5は、
 - ①ゲリラ豪雨、②台風、③水不足(渇水)、④雨による浸水、⑤断水
- 内閣府の水循環に関する世論調査(20歳以上の3000人)から、
 - ・洪水の心配のない安全な暮らしを求める人は、51.3%
 - ・雨水や再生水を利用したい人は、88%
(積極的に使いたい28%、用途に応じた水質であるならば60%)
 - ・雨水貯留浸透施設を導入したい人は、75%
(補助なしでも導入5%、一部補助40%、全額補助30%)

荒川の利水の状況

水源	荒川等	利根川導水「武蔵水路」	計
① m ³ /s			
農業用水	37.76	0	37.76
水道用水	15.022	29.192	44.214
工業用水	0.277	2.08	2.357
計	53.1	31.3	84.3
② 千m ³ /日			
農業用水	3,262	0	3,262
水道用水	1,298	2,522	3,820
工業用水	24	180	204
計	4584.3	2701.9	7286.2
③ mm/年			
農業用水	199.7	0.0	199.7
水道用水	161.1	313.1	474.3
工業用水	3.0	22.3	25.3
計	363.8	335.4	699.3

①荒川上流河川事務所HP_荒川の利水より
<http://www.ktr.mlit.go.jp/arajo/arajo00171.html>

③荒川の流域面積を2,940km²とし、農業用水の灌漑期を180日として計算

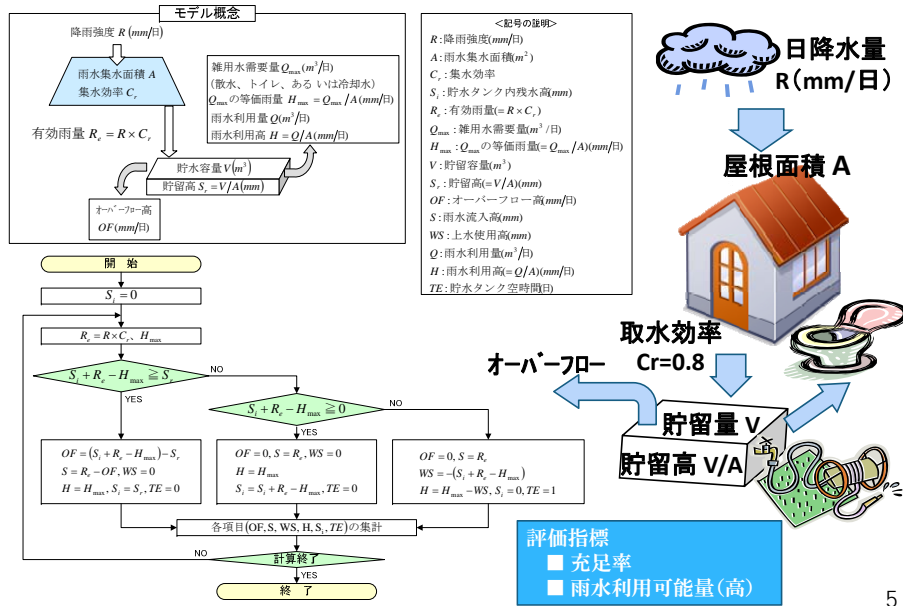
➤ 荒川流域の年降水量
1400mmの半分に相当する699.3mmが農業用水・水道用水・工業用水に使われているが、その約半分(335.4mm)は、水道用水・工業用水のため、利根川から導水されている。

➤ 水道用水は、自流域で賄うことができる量(161.1mm)の約2倍(313.1mm)を、工業用水(3.0mm)は、約7倍(22.3mm)を利根川に依存している。

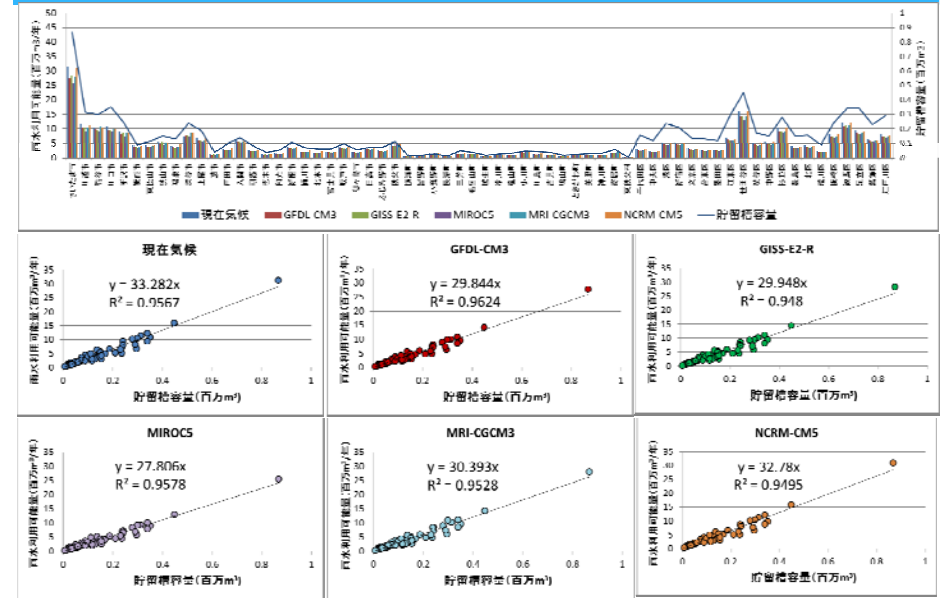
◎荒川流域で、どれだけ雨水利用が可能か？

1. 渇水時でも大丈夫？
→現況気候モデルJRA25より再現した2000年～2010年の少雨年、将来気候5モデルより再現した2060年～2070年の最小降水年を対象とした。
2. 用途は？
→**トイレ**(住宅系・非住宅系)、**散水**(非住宅系)の雑用水利用
→水質が比較的良好な屋根雨水を対象
3. 雑用水の需要量は？
→既報の文献「建物用途別の雑用水需要量を考慮した雨水利用ポテンシャルの評価(金、古米, 2012)」を参考に決定。
住宅系建物 $H_{max} = 4.4\text{mm/日}$ 、非住宅系建物 $H_{max} = 9.3\text{mm/日}$
※上記数値は、雑用水(トイレ・散水)の需要量を屋根面積に対する等価雨量に換算したもので、**日最大雨水利用高(H_{max} , mm)**とも言う。
4. 屋根面積の占める割合は？
→各種GISデータ等から、**住宅系**及び**非住宅系**の建物に分類して、行政単位で集計した。
5. 貯留槽の規模は？
→貯留量を屋根面積で除した**貯留高(S_r , mm)**で表現。
→住宅系建物： $S_r = 20\text{mm}$ 、非住宅系建物： $S_r = 50\text{mm}$

雨水利用可能量の推定方法



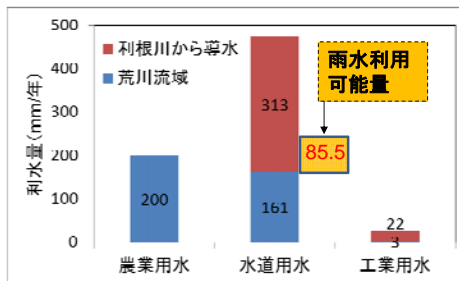
雨水利用可能量の算定結果 (自治体別)



貯留槽容量と雨水利用可能量とのグラフの勾配を比較して、将来雨水利用ポテンシャルが若干減少する。6

荒川流域における雨水利用可能量の推定

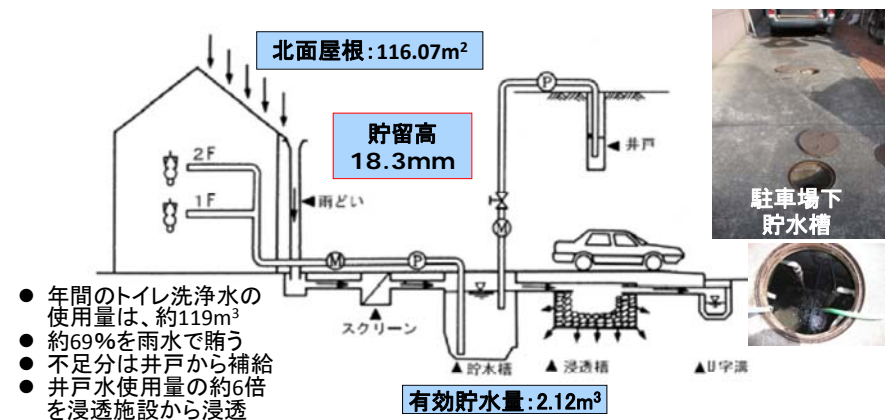
住宅系・非住宅系の建物全てに、それぞれ屋根面積に対し貯留高20mm、50mm規模の貯留槽を設置して、住宅系で屋根面積に対し日最大4.4mm(トイレ)、非住宅系9.3mm(トイレ・散水)の雨水利用を行うとした場合、荒川流域において、年間85.5mmの雨水利用が可能であり、これは現在の水道水使用量の18%に当たる。



荒川流域における現状の利水状況と雨水利用ポテンシャル

最少降水年を対象 現況:2000~2010年 将来:2060~2070年	現況気候モデル	将来気候モデル					
	JRA25	GFDL-CM3	GISS-E2-R	MIROC5	MRI-CGCM3	NCRM-CM5	平均
雨水利用可能量(百万m ³ /年)	295.3	266.8	264.9	251.1	272.3	292.4	269.5
雨水利用可能高(mm/年)	85.5	77.2	76.7	72.7	78.8	84.7	78.0
荒川の水のみ水道用水 (161.1mm/年)に占める割合	53.1%	48.0%	47.6%	45.1%	48.9%	52.6%	48.4%
利根川からの導水を含む水道用水 (474.3mm/年)に占める割合	18.0%	16.3%	16.2%	15.3%	16.6%	17.8%	16.5%
雑用水需要高(194.3mm/年) に占める割合【充足率】	44.0%	39.8%	39.5%	37.4%	40.6%	43.6%	40.2%

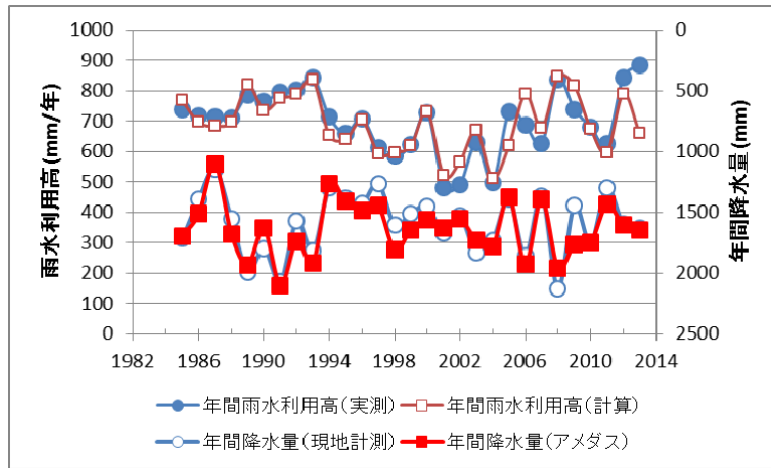
個人住宅での雨水利用実績(世田谷区 1984年6月~現在)



- 年間のトイレ洗浄水の使用量は、約119m³
- 約69%を雨水で賄う
- 不足分は井戸から補給
- 井戸水使用量の約6倍を浸透施設から浸透

- ポンプに使われる電気使用量は135kwh/年(11.3kwh/月)で、一般家庭の1か月分の電気使用量(300kwh)の約4%。
- 浸透槽は、30年後でも23mm/hの雨(ザーザーと降るような雨)を流出させない能力を有している。

個人住宅(世田谷区)の雨水利用の実績と計算結果の比較



荒川流域の雨水利用可能量を推定した計算手法と同じ方法で、個人住宅の実績値と比較を行った結果、上図のとおり概ね妥当な結果となっている。