

解説

ゲリラ豪雨

既設の下水道施設を有効活用した 浸水対策の考え方と設計事例

たぐち よしあき
田口 由明

(株)エイト日本技術開発
東京支社副支社長
兼統括技術部長
(本誌編集委員)



1 はじめに

2008年に東京都内で上流域での降雨により下水道工事中の作業員が亡くなられた事故を契機に頻出した「ゲリラ豪雨」という呼称は、報道でも「予測困難で強い雨」という概念で使われています。気象庁では、単独の積乱雲が発達することにより起き数十分の短時間に狭い範囲で数十mm程度の雨量となる「局地的大雨」、積乱雲が同じ場所で交代しながら連続して発生・発達することで数時間にわたり100mmを超えるような雨量となる「集中豪雨」などの使い分けをしています。これら大雨が全国各地で洪水や内水氾濫による浸

水被害や土砂災害を頻発させています。

図-1、2は、気象庁がアメダスデータに基づき1時間降水量50mm、80mm以上の短時間強雨の発生回数について長期変化傾向の評価を行ったのですが、着実に増加していることがわかります。

一方、下水道施設による雨水対策は、平成18年に「下水道総合浸水対策計画策定マニュアル」(国土交通省)が発刊されるまで、5～10年に1回程度の雨に対して流下型の施設を整備することを基本としてきましたが、このころより計画目標を超える降雨(超過降雨)に対しハードとソフトを組み合わせた総合的な観点で対策を行うと

いう考え方が定着してきました。10年に1回程度の雨とは、地域や都市による違いはありますが、一般に50～80mm/hr程度の強度の雨としていることが多いと推察されます。また、下水道は、比較的小さな排水区を設定していることから流達時間(洪水到達時間)は長くても1時間程度であることが多く、超過降雨としては「ゲリラ豪雨」のなかでも「局所的大雨」の影響を受けやすい施設であると考えられます。

短時間の降雨については、最大10分間降雨強度(＝一降雨中の最大10分間雨量×6)は実際の一降雨の最大1時間雨量の1.5～2倍となり降雨継続時間60分を境に傾向が変化し短時間

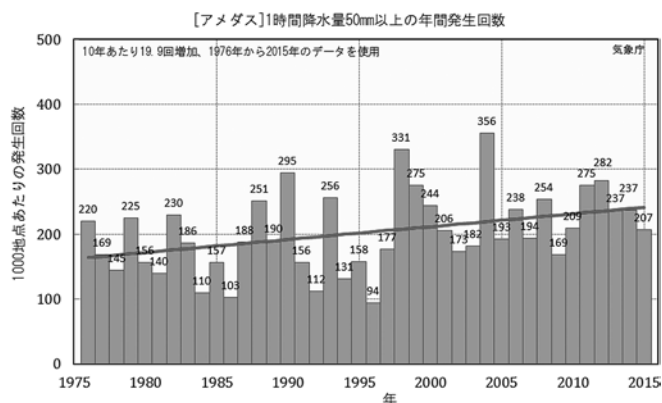


図-1 1時間降水量50mm以上の年間発生回数の推移 (出典：気象庁web)

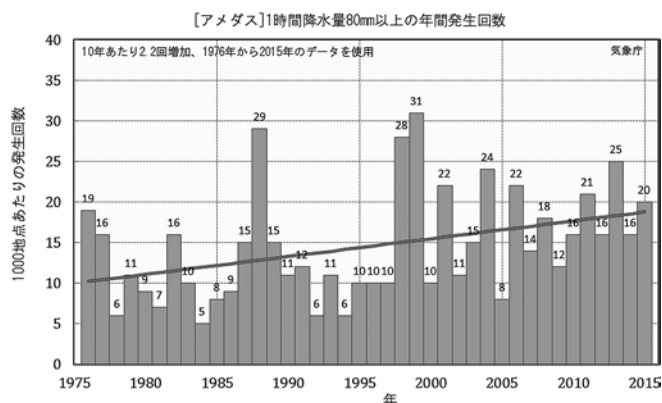


図-2 1時間降水量80mm以上の年間発生回数の推移 (出典：気象庁web)

域では5倍程度にもなるという研究結果¹⁾が報告されており、また、10分間に15mm以上の降水量が観測された日数、年間1位の降水量も増加していることも報告されています²⁾。10分間で15mmの降水量とは降雨強度90mm/hrに相当しますが、気象庁の過去の観測記録(上位1~10位)では10分間降水量が20~30mmを超える値も多く見られ、このような傾向から、これまでの下水道の整備手法、施設能力では対処しきれない状態となってきたと言えます。

本稿では、このような降雨の特性、下水道施設の整備手法と近年の法整備や国政の動向を踏まえ、市民の安全・安心に資する対策のあり方について考察します。

2 水防法および下水道法の改正

平成27年5月に「水防法等の一部を改正する法律」が交付され、同年11月に完全施行されました。ここでは雨水対策に関連して、最大規模の洪水、内水、高潮に「ソフトの対策」を講じること、地下街等の避難確保・浸水防止に係る制度の拡充に関すること、地域の状況に応じた内水対策を講じることが示されました。下水道に関しては、「ハザードマップの公表」「水位等観測情報の通知及び周知」「官民連携した浸水対策・雨水貯留施設の整備促進」「雨水排除に特化した雨水公共下水道」等が制度化されました。また、「雨水管理総合計画」の策定、各種制度の普及のため、平成28年4月には「雨水管理総合計画策定ガイドライン(案)」(国土交通省)をはじめとする通称「内水浸水対策の七つ星」が策定されました。今後は、これらを活用した「きめ細か」で「効果的な」浸水対策手法が、関係者の創意工夫のもとに実行されることが期待さ

れます。

3 下水道の対策検討手法

平成26年4月に国土交通省が公表した「ストックを活用した都市浸水対策機能向上のための新たな基本的考え方」では、超過降雨も想定した上でハードとソフトによる総合的な対策を講じることの重要性を示しています。また、今後の浸水対策ではストックの評価・活用が不可欠であるという考え方が示され、対策の原則として位置づけられました(図-3)。さらに、下水道以外のストックも含め流域の保有するポテンシャルを最大限に活用した対策手法の事例も示されています(表-1)。

次に、流域の保有するポテンシャルの評価方法(事例)の概念を簡単に紹介します。

雨水対策の観点から捉えた流域ポテンシャルは、外力である「降雨量」への対応能力を大きく「流す」「貯める」「浸み込ます」に区分し、それぞれの能力の総合力と外力を対比することで評価できます(図-4)⁴⁾。図から解るように、流下能力が降雨量(または、計画流出

係数に基づく雨水流出量)に比して小さい場合でも、浸透や蒸発、既存の浸透施設等による流出率の抑制、或いは、既存の調整池、既設管等による貯留能力を考慮した流出量(「流す」施設への実際の流入量)を比べることにより、例えば次のような危険度評価を行い当面の対策の要否や緊急性、流域特性を活かした整備手法等が把握できます⁵⁾。また、地下街等の施設情報を重ね合わせることでリスクの大きさを計り、対策範囲の設定(ハード対策の重点化等)の見極めに活用することができます。なお、図-4は現況流下能力が小さく危険である場合を示しています。

- ・ 現況流出量>現況流下能力
⇒ 危険度高
- ・ 現況流出量<現況流下能力
⇒ 危険度低

上記の事例は下水道施設の流下能力をマクロ的に捉えたものですが、対策範囲等を見極めた後に下水道の対策・施策の詳細検討、施設規模や構造の概略把握において重要な役割を担うのが「浸水シミュレーション」となります。現在、浸水シミュレーションは、流出モデルと氾濫モデルを組み合わせる

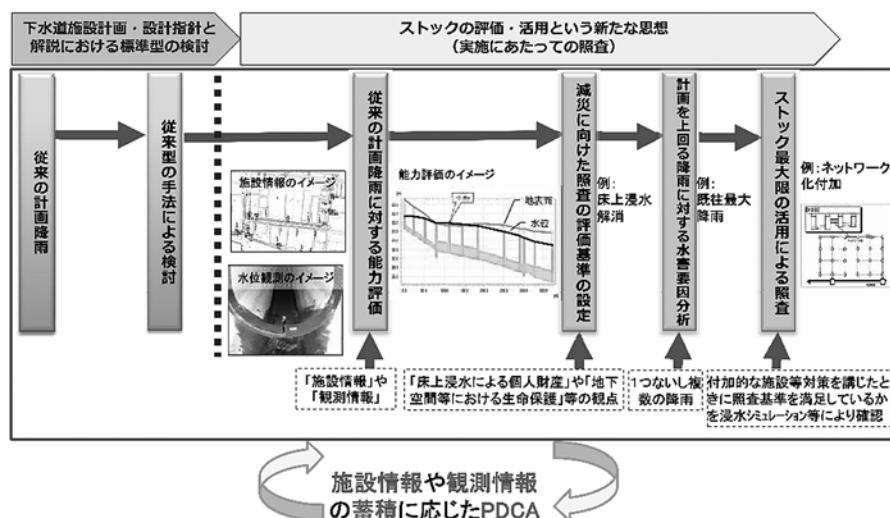


図-3 ストックの評価・活用という思想による検討イメージ³⁾