

都市型豪雨災害に備える

平成25年7月27日(土)郡山市特別会議室
「水害ゼロのまちづくり」セミナー

1. 気候変動と豪雨災害の特徴
2. 都市型豪雨災害を考える
3. 都市型豪雨災害に備える

Image © 2011 Digital Earth Technology

©2010 Google

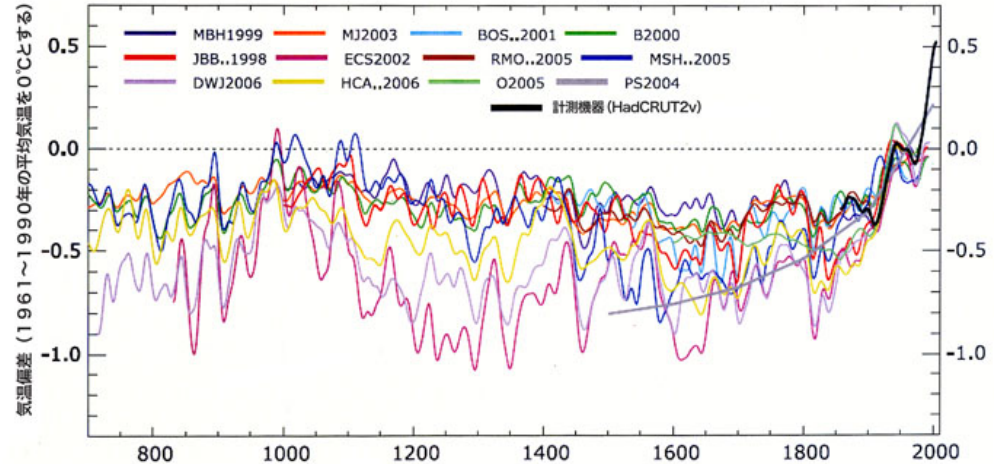
日本大学工学部土木工学科 教授 長林 久夫

1. 気候変動と豪雨災害の特徴

● 地球温暖化の影響

- 水不足や水害
- 海面上昇による沿岸域の水没
- 影響の地域差
- 公害問題
- 死亡率や伝染病危険地帯の増加
- 絶滅する種の増加

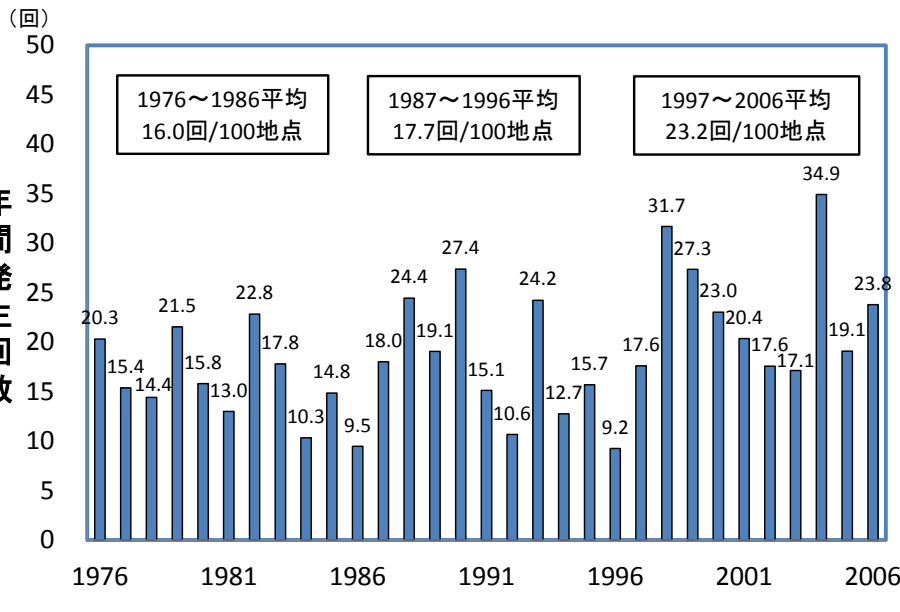
北半球の気温推移 (復元データ 700~2000年)



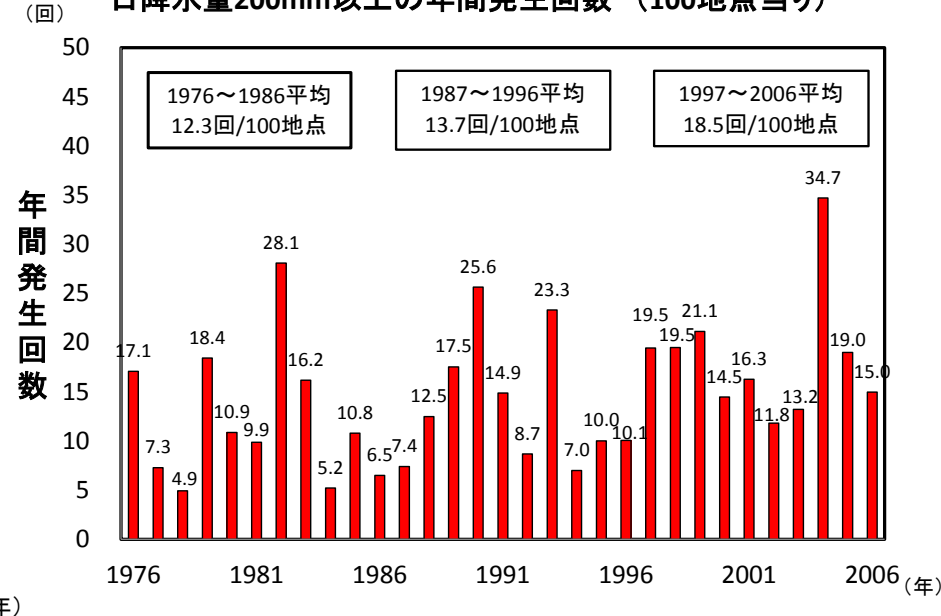
時間降水量と日降水量の増加

出典) IPCC第4次評価報告書 2007

1時間降水量50mm以上の年間発生回数 (100地点当り)



日降水量200mm以上の年間発生回数 (100地点当り)



(1) 気候変動による洪水リスクの増大

阿武隈川の主な洪水 岩沼地点の実績流量の順位(昭和33年以降の洪水)

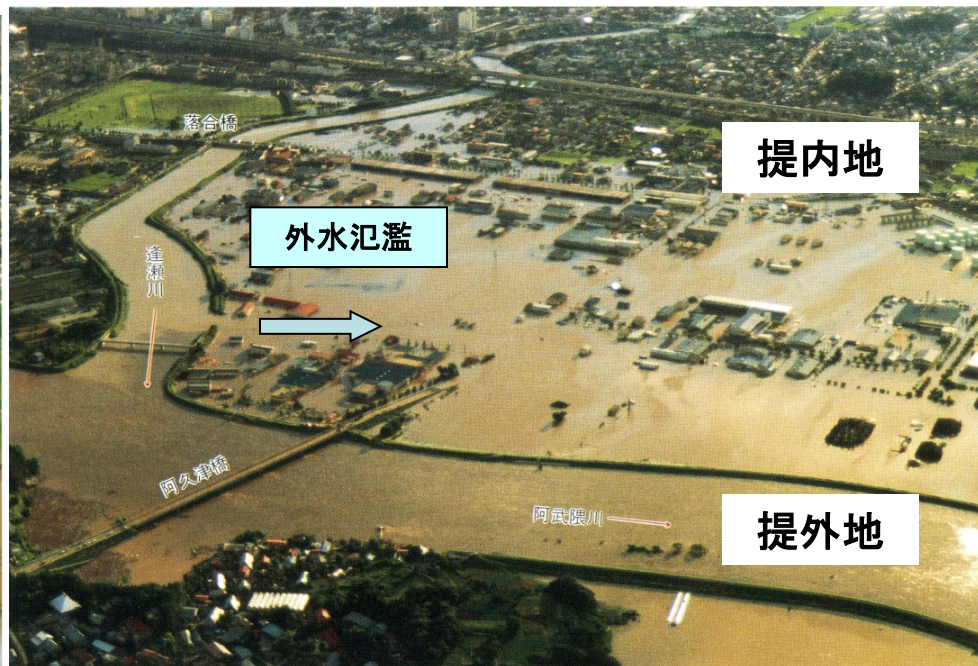
- ・第1位 昭和61年8月洪水 台風10号 7,591m³/s
- ・第2位 平成14年7月洪水 台風6号 6,689m³/s
- ・第3位 昭和57年9月洪水 台風18号 5,729m³/s
- ・第4位 平成10年8月洪水 台風4号 5,401m³/s (阿武隈川平成の大改修)
- ・平成23年9月21日洪水 台風15号 須賀川から二本松まで戦後第一位の出水

1986年8.5阿武隈川水害

想定外の洪水の可能性の高まり



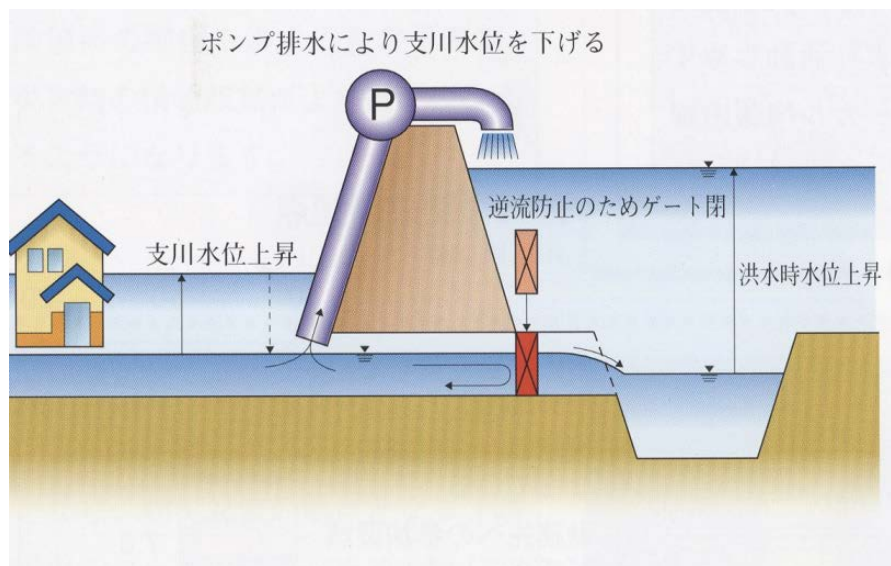
谷田川の破堤による郡山中央工業団地の浸水状況(昭和61年8月)



逢瀬川の破堤による食品団地, 卸売市場の浸水状況(昭和61年8月)

(2) 内水氾濫リスクの増大

● 内水排除のためのポンプ場



古川ポンプ場



横塚ポンプ場

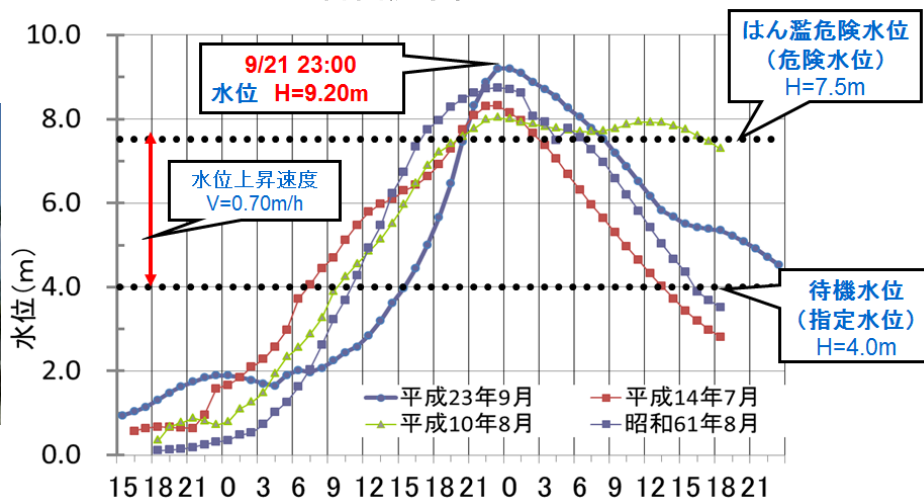
雨水ポンプ場とは？

雨水ポンプ場は、台風や大雨の時、ポンプで大量の水をくみ上げて川に流し、まちが浸水するのを防ぐ施設であり、現在6施設が雨天時に稼働しています。



阿武隈川(阿久津観測所)

計画洪水水位8.69m



2. 都市型豪雨災害を考える

都市化がもたらす洪水への影響

流域の保水力・浸透機能の低下

洪水ピーク流量の増大と到達時間短縮

遊水地域の開発



流出係数の増加

(流出係数: 雨が地表を流れる割合)

都市型豪雨災害

住宅密集地の浸水被害

浸水被害額の増大

都市機能(交通, ライフライン)の麻痺

地下施設への浸水

(1) 2010年7月郡山駅前に浸水をもたらした豪雨

今度は福島・郡山市でゲリラ豪雨 1時間44.5ミリ(10/07/07)

ANNnewsCH 5,044 件の動画 チャンネル登録



2010.7.6豪雨による郡山駅前の浸水

気象状況

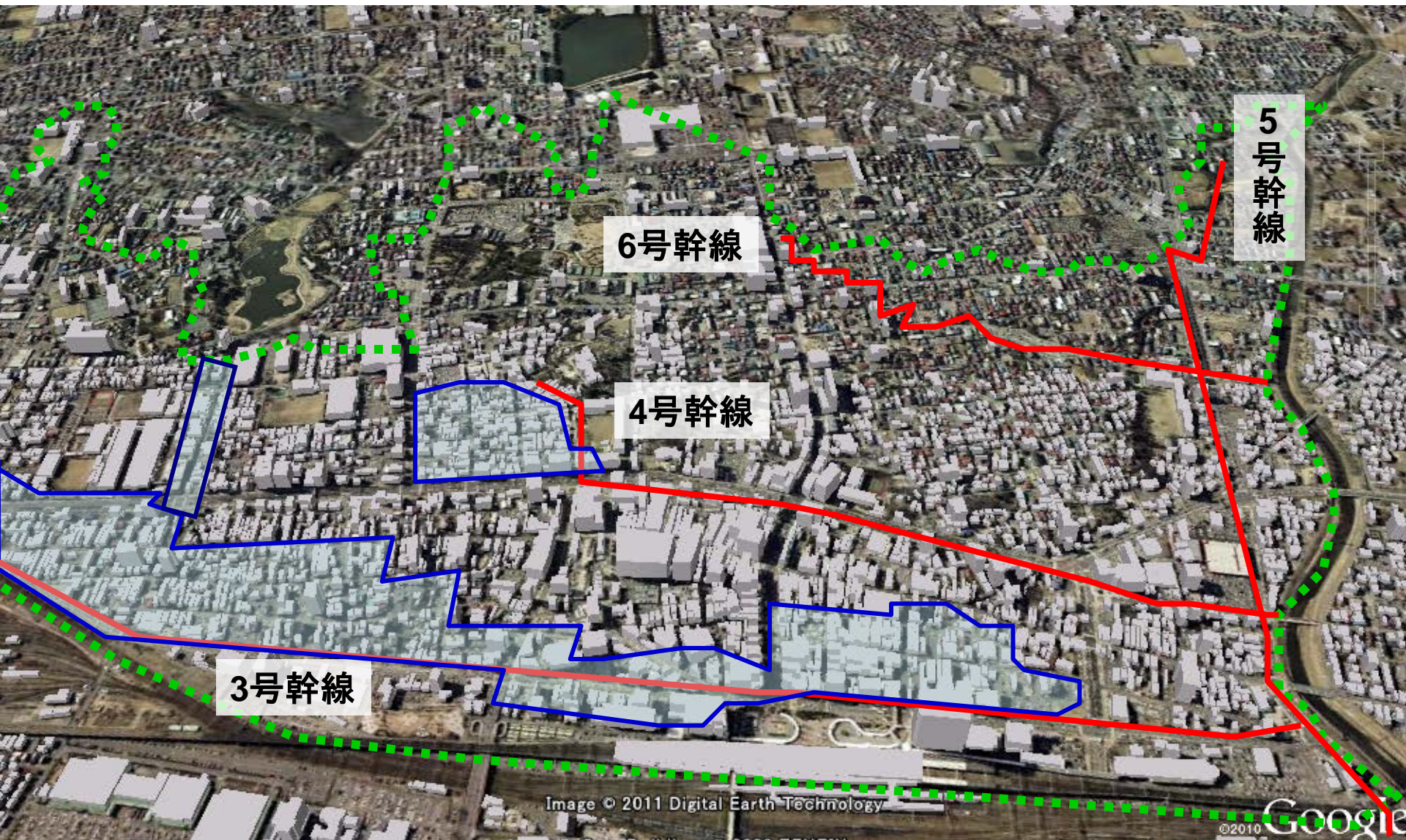
7月6日	20時30分	郡山市	大雨・洪水警報発表
	21時57分	郡山市(湖南除く)	土砂災害警戒情報発表
7月7日	0時01分	郡山市(湖南除く)	土砂災害警戒情報解除
	2時35分	郡山市	大雨・洪水警報から注意法 雷注意報
	18時01分	郡山市	大雨警報発表(雷・洪水注意法)
	21時05分	郡山市(湖南除く)	土砂災害警戒情報発表
7月8日	1時30分	郡山市(湖南除く)	土砂災害警戒情報解除
	2時23分	郡山市	大雨警報から注意法

降水量(mm)

月日	時間	カルチャーパーク	麓山
7月6日	20時	40.5	68
	21時	20.5	14
	22時	7.5	18
7月7日	20時	11.5	4
	21時	20.5	31
	22時	12	17

● 郡山市合流式下水道区域及び 2010.7.6豪雨の浸水概略図

- 合流式下水道区域
- 主要幹線下水道管
- 浸水域



合流区域主要幹線位置図及び平成22年7月6日浸水箇所図より概略図作成

● 2010.7.6郡山市における時間降水量分布特性

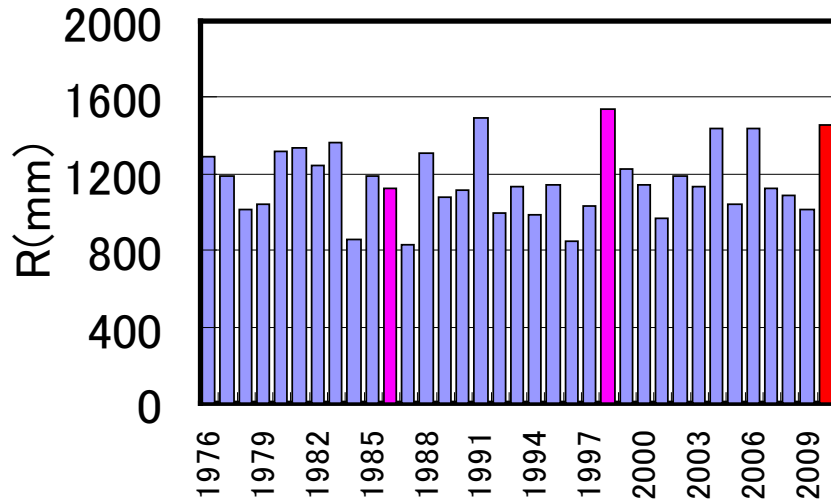
熱海町上伊豆と多田野では最大時間降水量は14mm、19mmであり、郡山市内の68mmと比べて少ないことから、旧市内への集中豪雨であった。



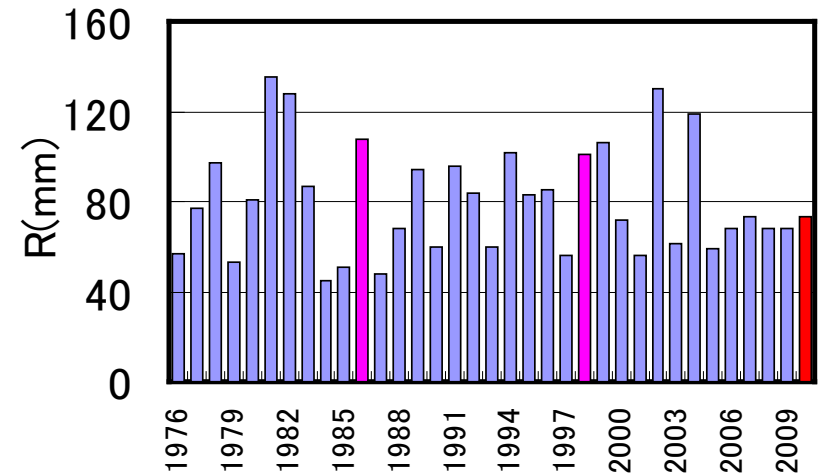
● 郡山駅前での浸水被害をもたらした降雨とは？

(気象庁データ: 郡山カルチャーパーク付近)

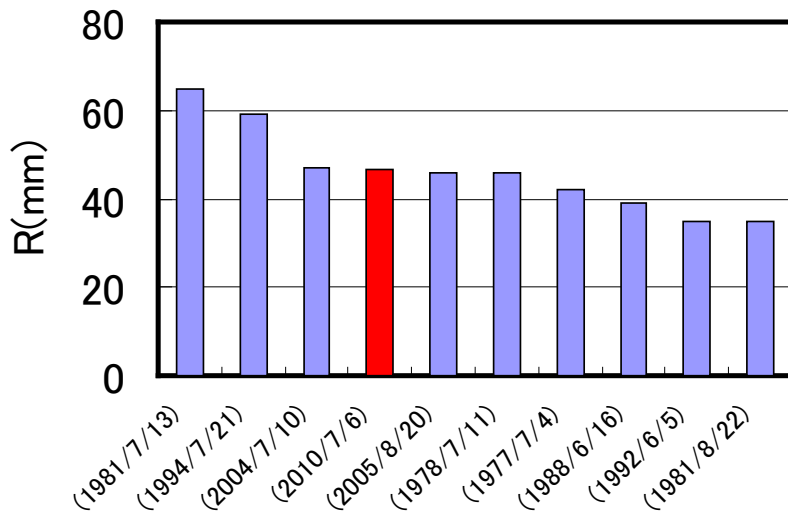
年間降水量



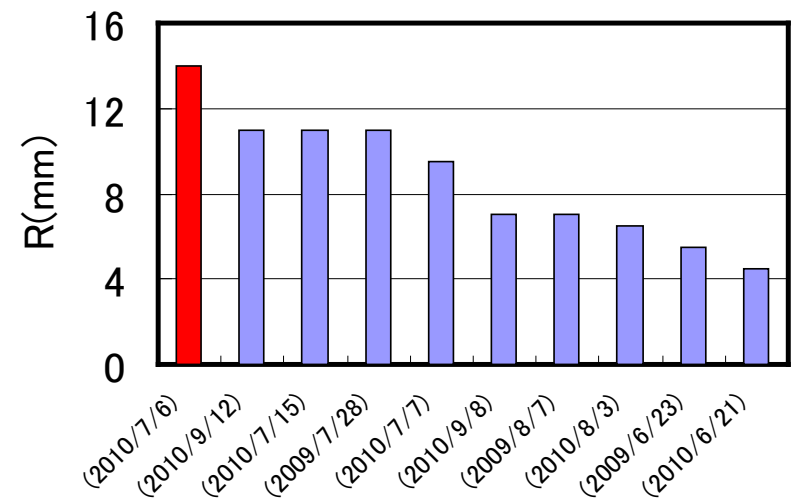
日最大降水量



日最大時間降水量



日最大10分間降水量



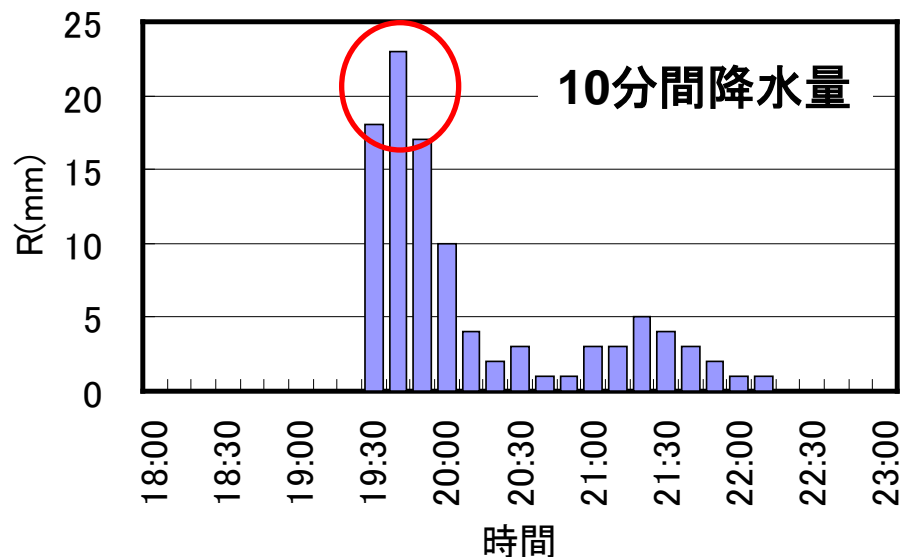
短時間豪雨の出現数の増加

● 郡山市麓山県雨量観測所 データから見た2010.7.6降水量

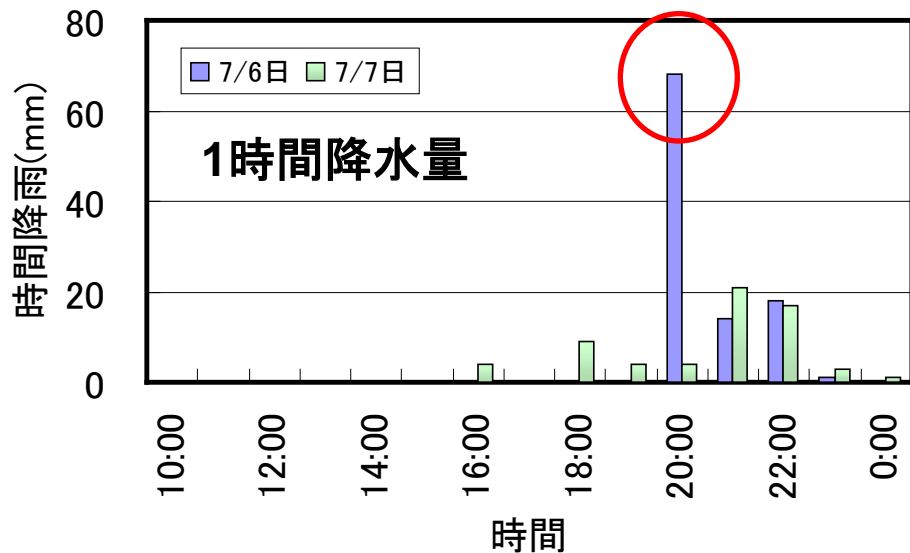
気象庁の既往最大14mmの10分間降水量を越える、24mmの降水が見られた。

時間降水量は68mmであり、これも既往最大となる。

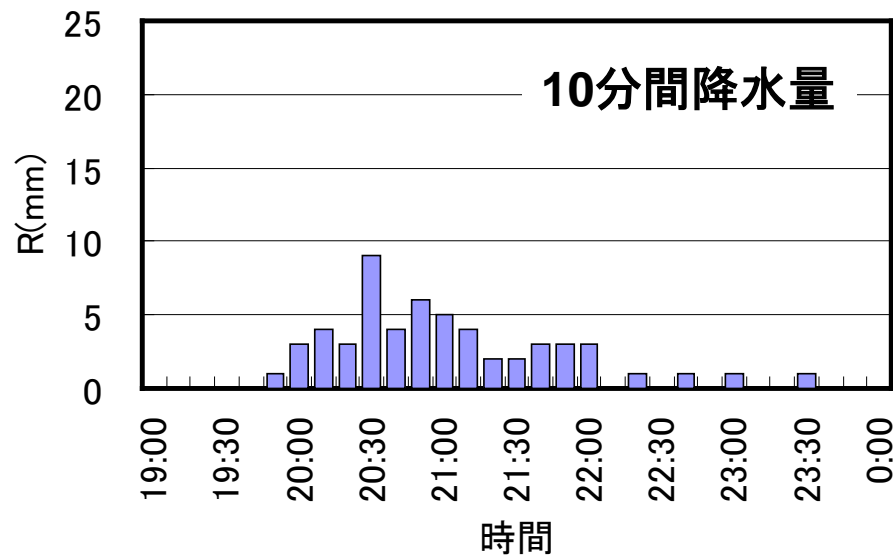
郡山Hayama (7/6)



郡山Hayama



郡山Hayama (7/7)

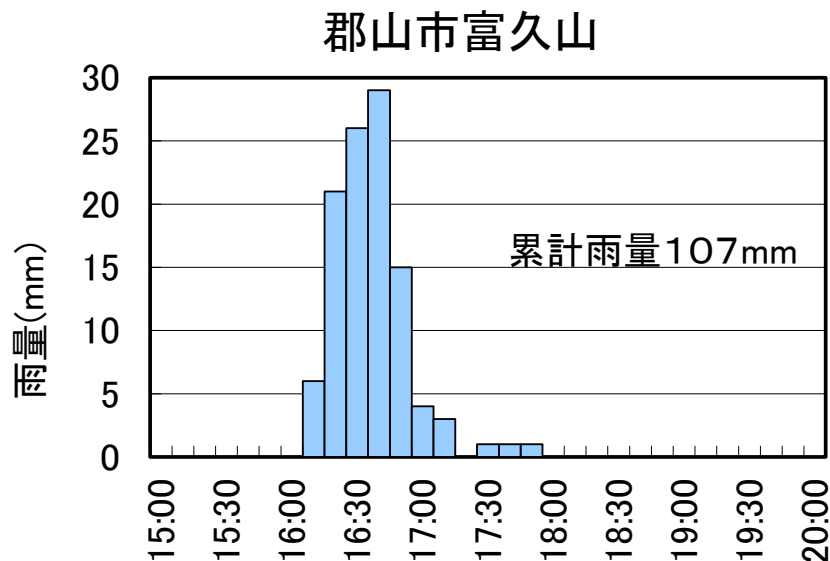


(2) 福島県郡山市で1時間に100ミリの局地的豪雨

ウェザーマップH25年 6月25日(火)17時29分配信

YAHOO! JAPAN ニュース

気象庁は、福島県郡山市付近で25日17時までの1時間に約100ミリの降水があったと推定されるとして、記録的短時間大雨情報を発表した。



郡山など局地的大雨 道路冠水、住宅浸水

福島民報 6月26日(水)9時25分配信

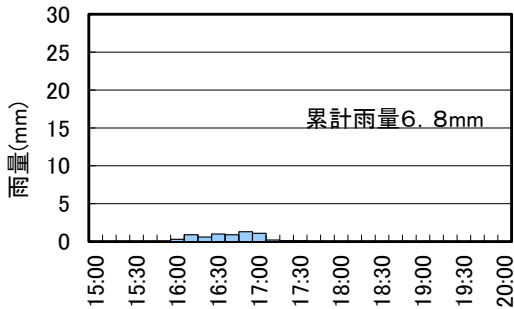
郡山国道事務所によると、午後4時ごろから同5時ごろにかけて強い雨が降った。市内富久山町の観測所で午後4時から1時間に降った雨量は101ミリだった。

市や郡山消防署によると、午後8時現在、市内富久山町久保田の民家など計3棟が床上浸水し、計9棟が床下浸水した。また、市内富田町などで道路計36カ所が冠水した。帰宅時間帯と重なり、幹線道路が渋滞した。

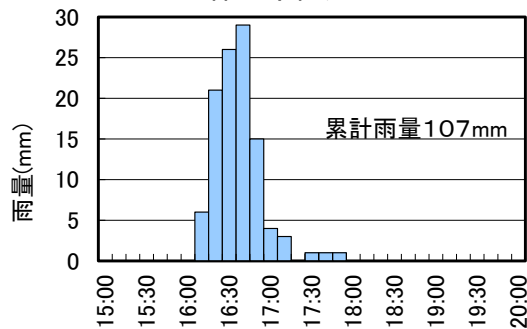
雷も発生し、東北電力福島支店によると、落雷の影響で市内の横塚、石湍町など453世帯が停電した。その他、本宮市でも400世帯が停電した。

2013年6月25日の雨量分布

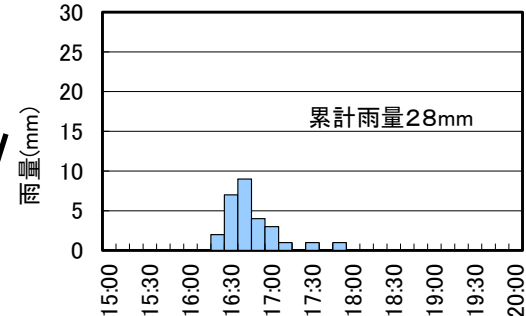
郡山市五百川流域



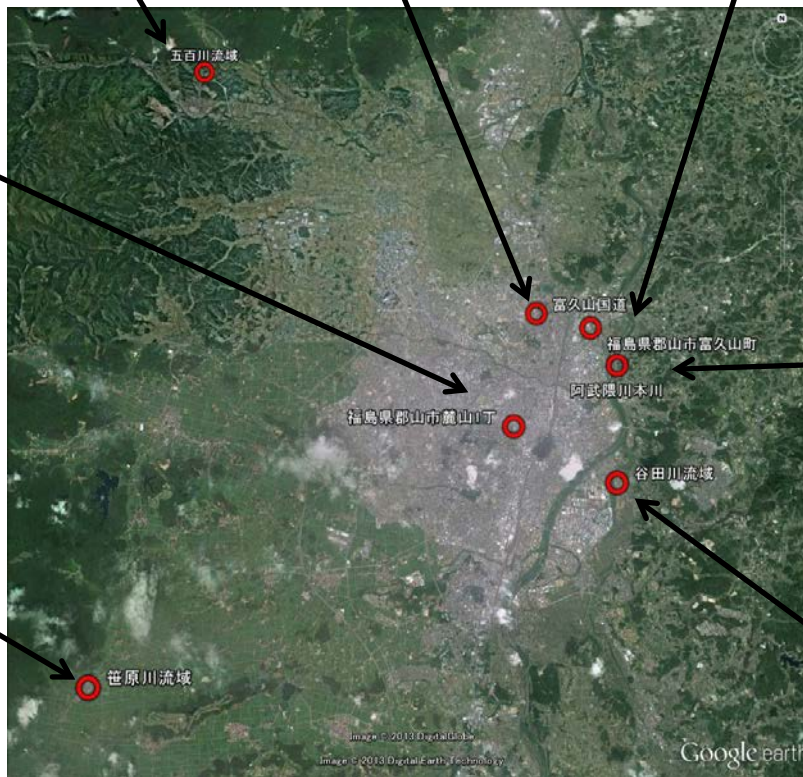
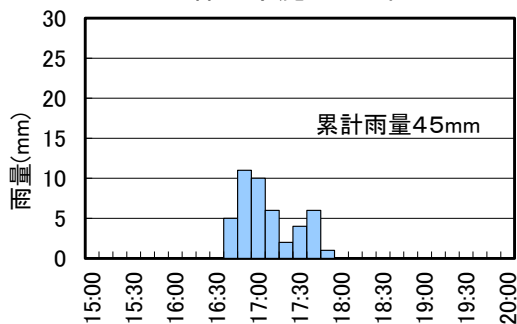
郡山市富久山



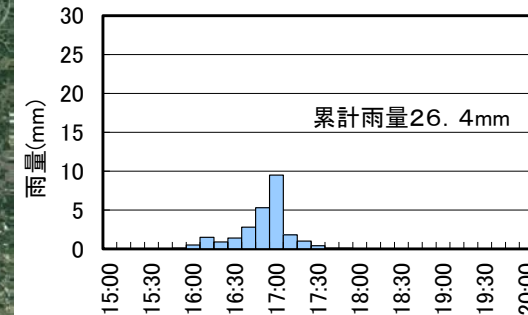
郡山市富久山町(河川)



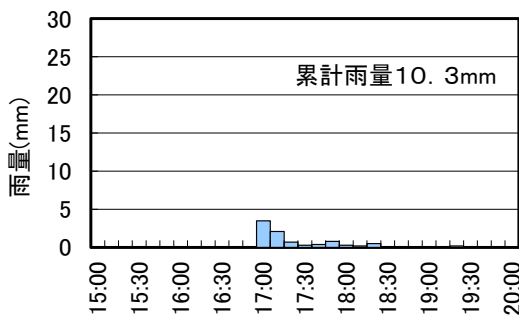
郡山市麓山1丁目



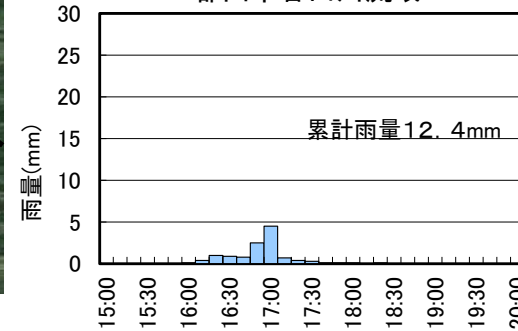
郡山市阿武隈川本川



郡山市笹原川流域



郡山市谷田川流域



極めて局地性の強い降雨であった。

(3) 2010年7月郡山駅前前の浸水解析

● 都市型水害シミュレーション

氾濫解析のソフトウェア

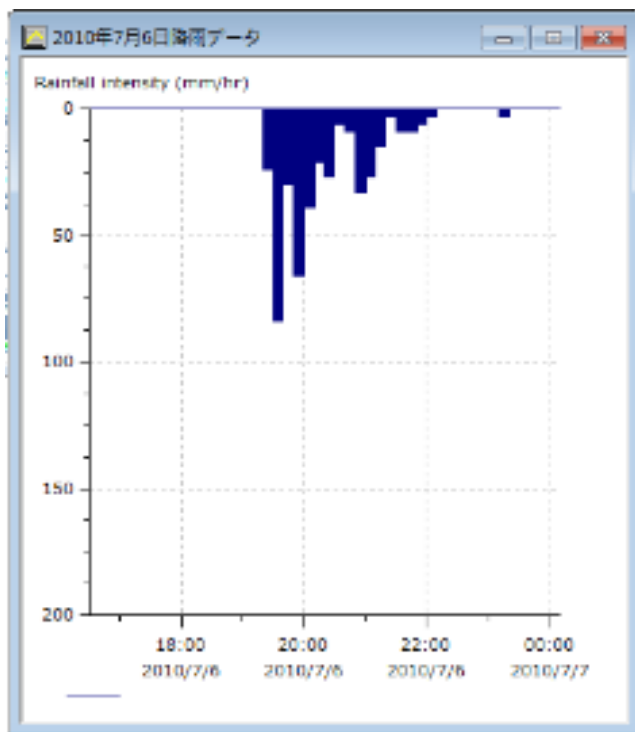
英国Wallingford Software社の**InfoWorks**CS/RS：1975年にイギリスの水理研究所とウォーリングフォード水理研究所で開発されたシミュレーションモデルを改良したソフトであり、(財)下水道新技術推進機構が発行する【流出解析モデル利活用マニュアル】にも紹介されており、我が国でも多くの解析業務の実績を有するソフトウェア

地形起伏画像-***.bmp

地形プロファイルデータ（5mメッシュ）を読み込み、標高別色彩表示を行った画像

降雨画像-郡山.bmp

2010年7月6日の郡山旧市街地の豪雨による浸水状況を解析

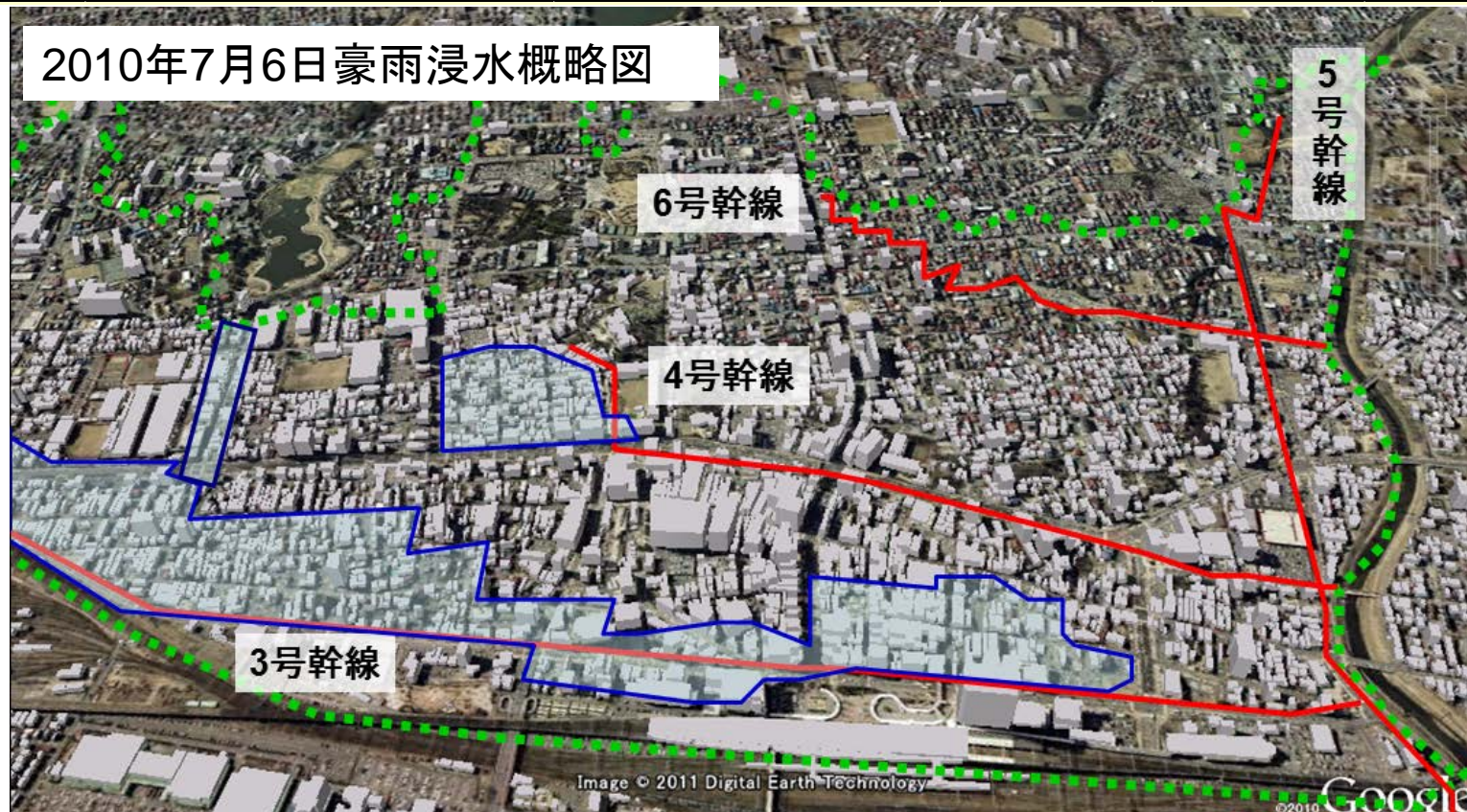


- ・2010.7.6浸水の再現
- ・都市化浸水のリスク評価
- ・超過降雨対策の検討
- ・雨水貯留槽設置の効果
- ・新たな雨水貯留方式評価

● 計算条件

case A1	2010年7月6日降雨	流出係数60%
case A2	2010年7月6日降雨	流出係数85%
case B1	2010年7月6日降雨	流出係数60%
case B2	2010年7月6日降雨	流出係数85%
case B2-2	2013年6月25日降雨	流出係数85%

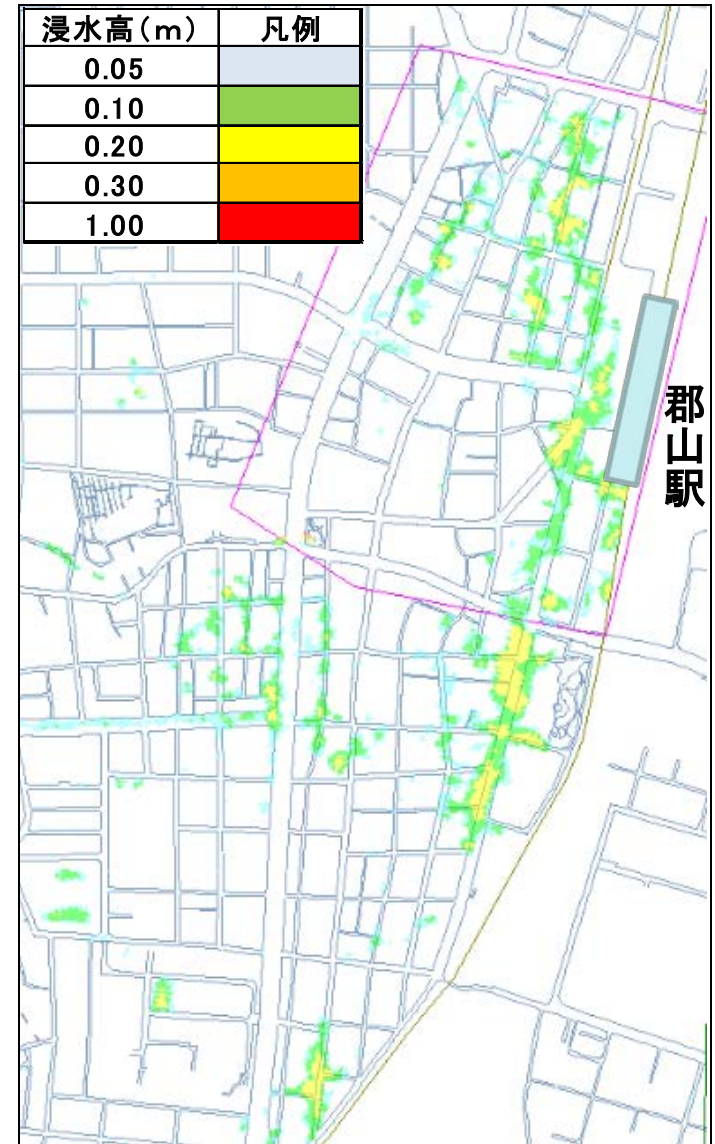
caseA	降雨が管きよに流入し、管きよ能力をオーバーすると地表に流出する
caseB	降雨が地表面に降り、地面を移動しNodeがあれば管きよに流入する



2010年7月6日豪雨による郡山駅前の浸水解析1

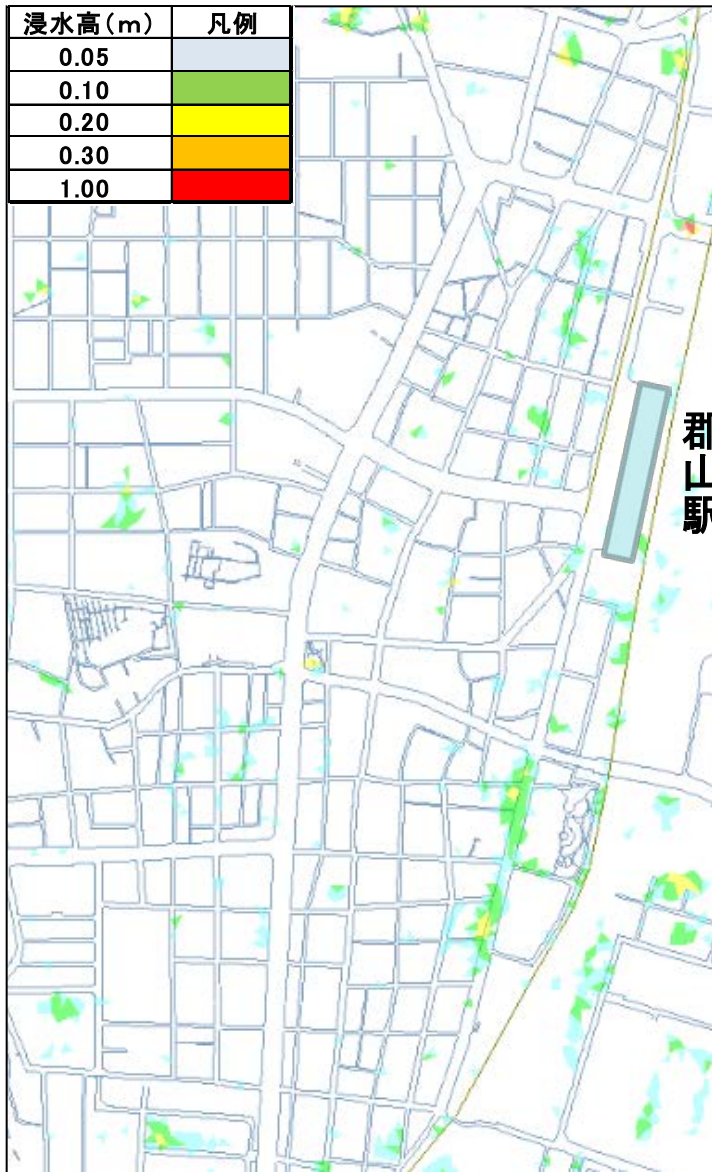


case A1 (流出率60%)

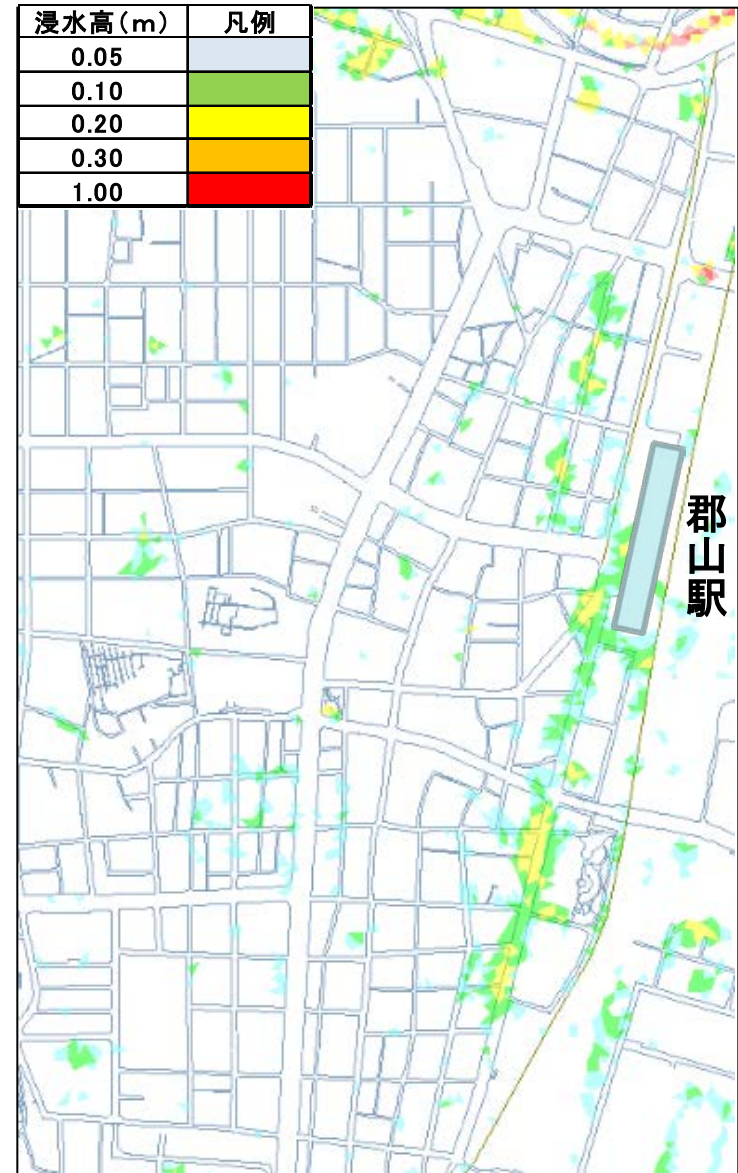


case A2 (流出率85%)

2010年7月6日豪雨による郡山駅前の浸水解析2



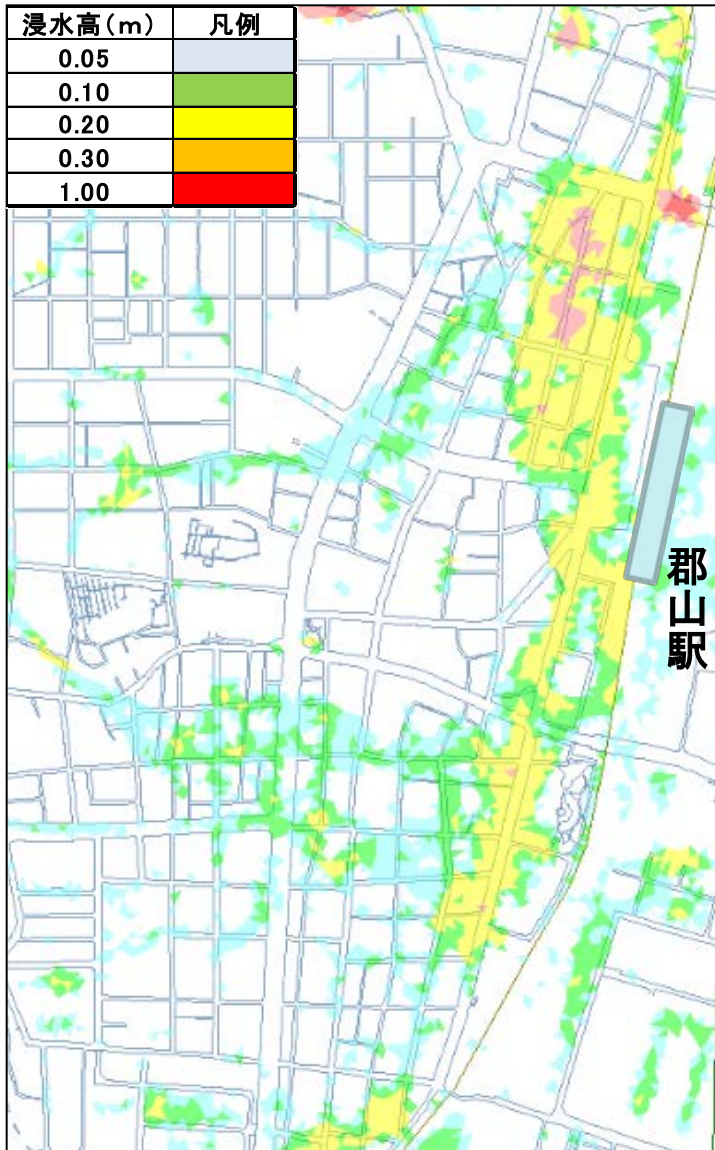
case B1 (流出率60%)



case B2 (流出率85%)

2013年6月25日降雨を仮定 した郡山駅前解析

解析結果のまとめ



case B2-2(流出率85%)

- (1)case Aは管きょ能力の評価を行うものであり、caseA1の流出率60%では駅前の浸水は5cm程度であった。
- (2)caseA2の流出率85%程度では水が20cmと実績を表現しており、高い流出率が認められた。
- (3)caseBは降雨を地表面から流出させて、Nodeから管きょに流入するとしたもので、道路等を流下する流れの効果を見たものであり、caseB1の流出率60%ではNodeからほぼ管きょに流入する。
- (4)caseB2の流出率85%では、ゆとりのあるNodeからの管きょへの流入により浸水高は低い。
- (5)caseB2-2は2013年6月の降雨を想定した浸水図であり、駅前 西口周辺部には20~30cmの浸水が見られる。

結論

- ・郡山駅前市街地の流出率は設計値より高めに算出された。
- ・豪雨時の道路側溝やNodeからの管きょへの流入は十分に確保されているのか検証を行う必要がある。
- ・想定外の豪雨に対しては、総合的な流出率抑制策の取り組みが求められる。

3. 都市型豪雨災害に備える

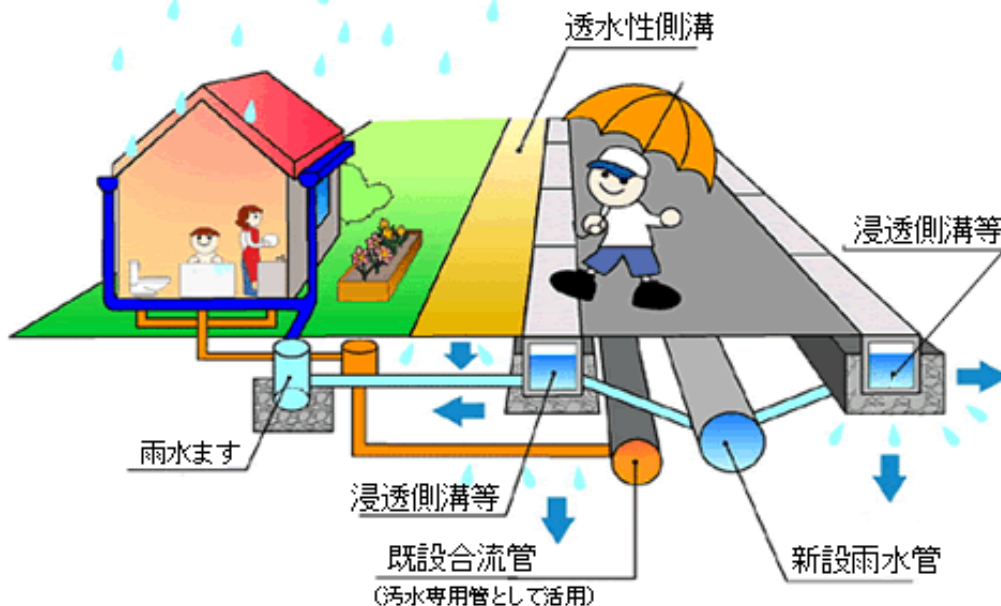
● 時間雨量50mmを超える下水道における浸水対策(郡山市)

- ・従来の考え方(雨水の排除):下水道施設のみで都市内の雨水を集めて排除する
- ・今後の方向性(雨水の管理):これまでの雨水排除に「貯留浸透による流出抑制」を加えた対策へ

「ハード整備」のみならず「ソフト対策」を組み合わせた**総合的な浸水対策**への転換

● 合流式下水道の改善例

 郡山市役所



名古屋市高辻/名古屋市上下水道局

貯留施設(雨水貯水池等)の整備

 国土交通省
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

浸透施設(枧、側溝、舗装等)、分流化の整備

都市型豪雨災への対策と課題

流域の雨水流出抑制策

本川水位の影響の再評価

計画を超える豪雨に対する減災対策

土地利用の誘導

雨水流出抑制，浸水対策

- ・下水道網の再評価
- ・貯留施設の建設
- ・雨水浸透対策
- ・各戸貯留や公共施設への貯留
- ・水田やため池等の地域の資産を生かした貯留方法の検討

平成25年度 第1回 再生可能エネルギー・環境共生推進研究会
「再生可能エネルギー・環境共生推進から見た今後の地域づくり」

水循環適正化のための
新たな取り組み事例紹介

グリーンインフラ導入による 水循環適正化と持続可能な地域づくり

日本大学 工学部 土木工学科

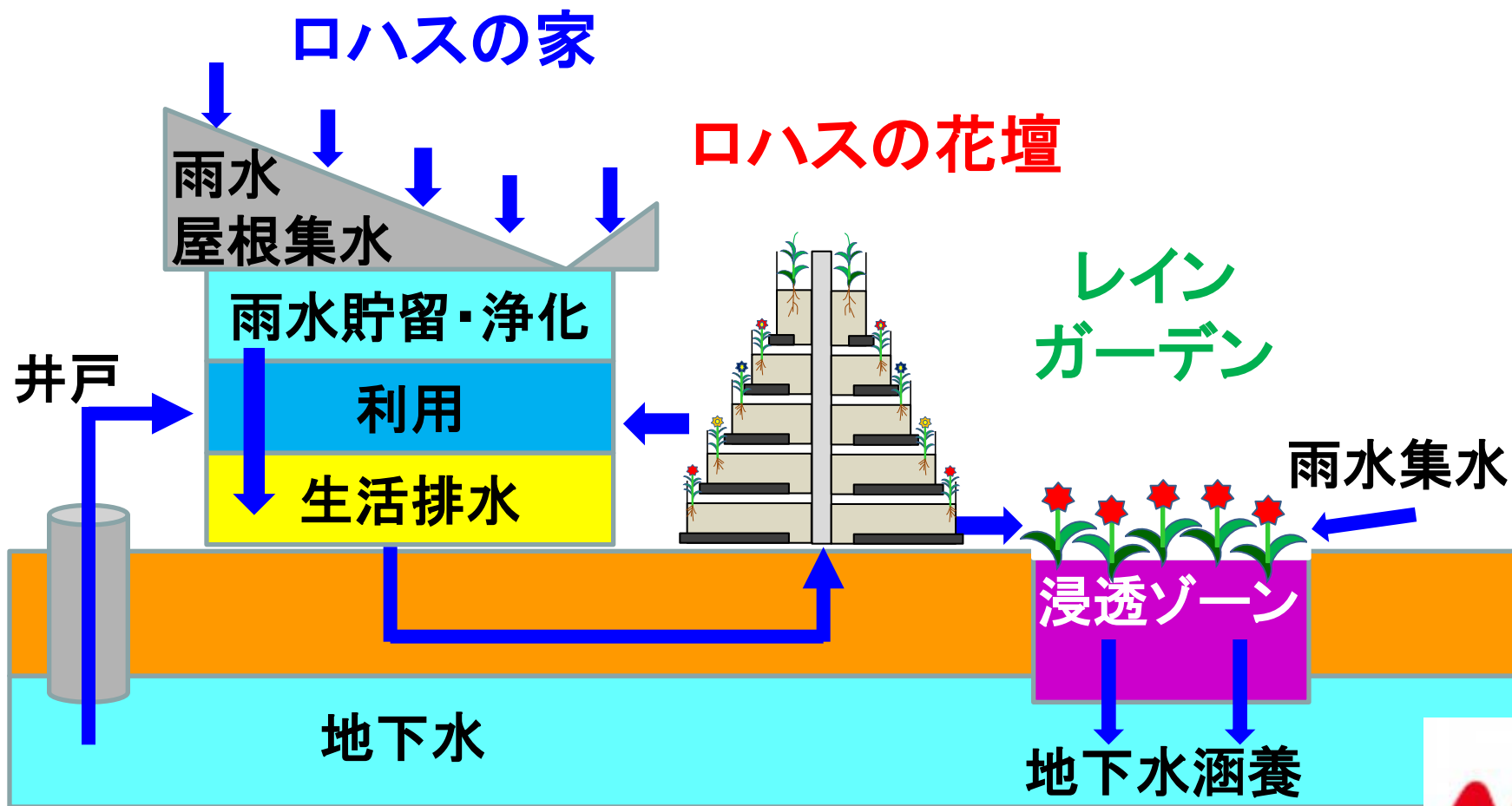
環境生態工学研究室

中野和典



提案する水循環適正化の一例：ロハスの家

屋根集水 + 自然浄化による水再生 + レインガーデン

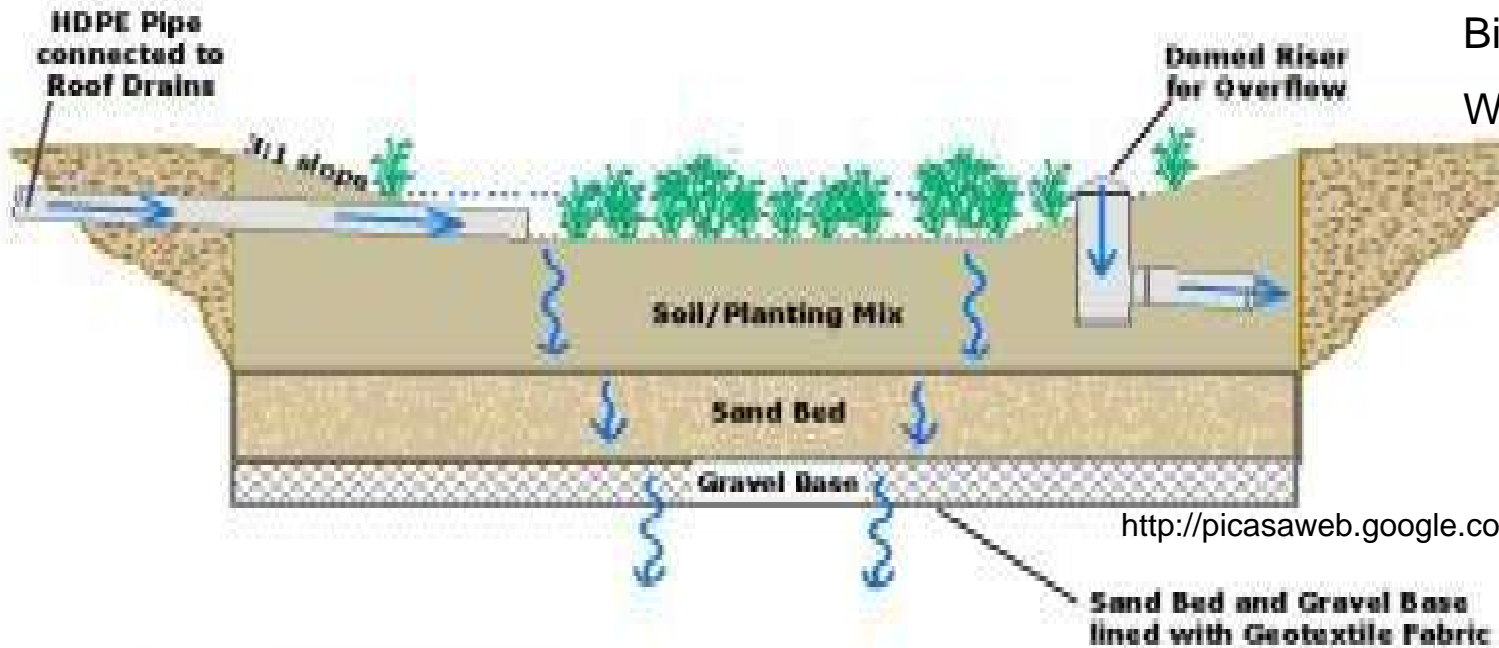


雨水の発生源管理: レインガーデン

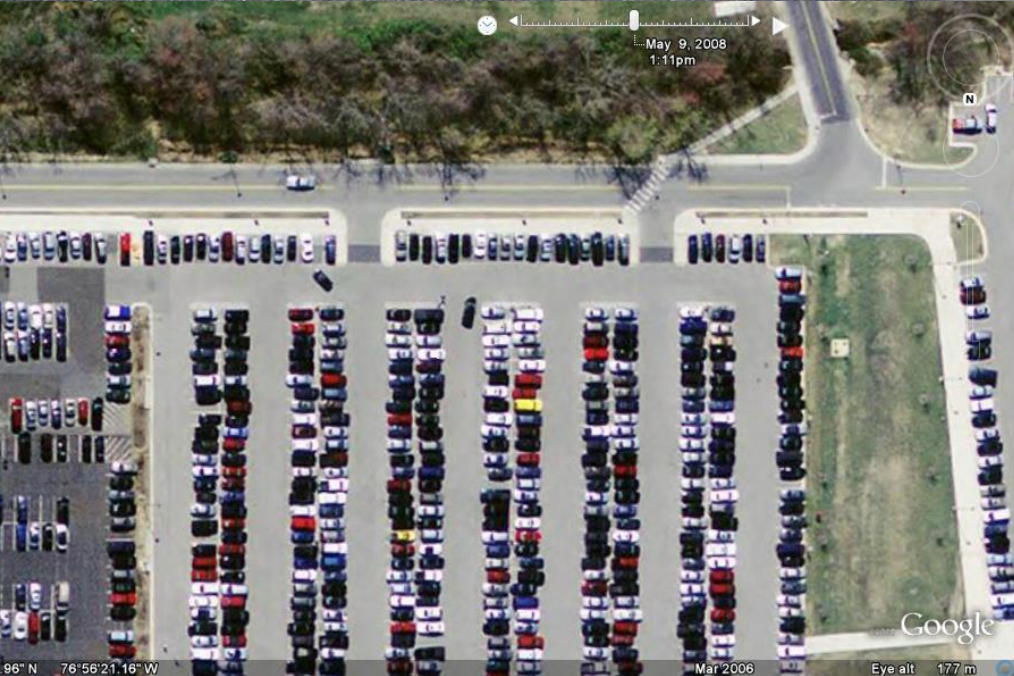
都市における**雨水管理**として庭や公園を利用し, 雨水を一時的に貯留するとともに雨水の地下浸透を促す.



Bioretention pond,
Wilsonville, OR



駐車場を利用したレインガーデン



都市型豪雨災害減災の取り組み

- ・行政が主体となりハードとソフトの対策を立案
- ・行政, 市民, 大学が一体となった新たな展開

持続可能な生活様式への工夫で
新たな公助、共助、自助をつくり
災害に強いまちづくりへ

Image © 2011 Digital Earth Technology

©2010 Google