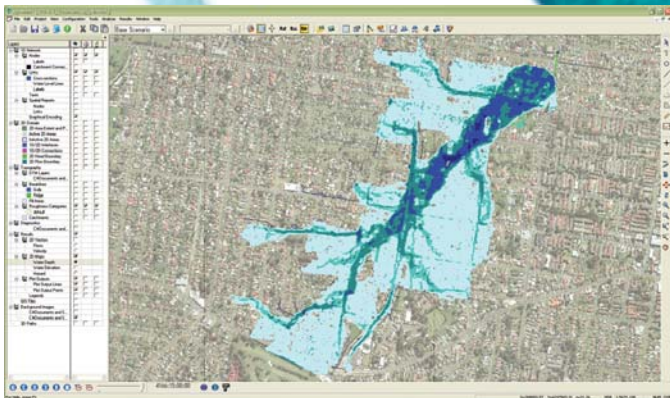
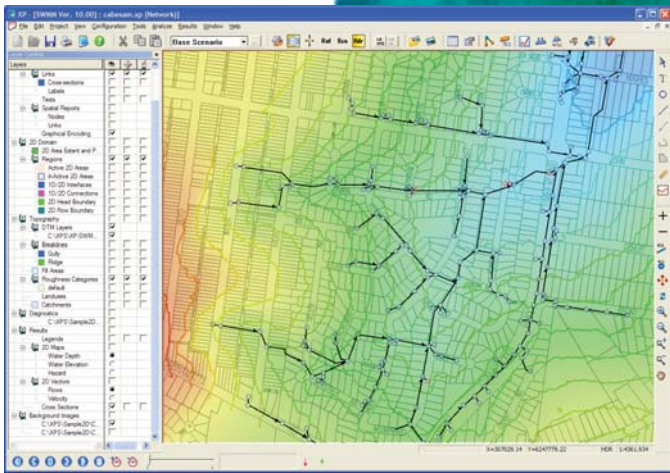




河川・下水道・汚水・氾濫解析



xpswmm

UC-win/Road for xpswmm

FEMA approved, ETV verified software with full dynamic equations so you can model with confidence!

INTRODUCTION

都市化された流域では、上下水道、遊水池などの存在が水の循環をより複雑なものにしています。近年、都市河川をとりまく環境が急激に進むなかで、従来の『河川砂防技術基準(案)』の記述だけでは必ずしも適切に対処できない点が多くみられるようになってきています。都市河川では、その流出機構に下水道施設が大きく寄与するため、下水道その他の排水施設や雨水貯留浸透施設の評価が可能なモデルを用いることが原則とされています。土木学会「水理公式集、平成11年版」や「流出解析モデル活用マニュアル、2006年3月、(財)下水道新技術推進機構」では、この要件を満たす氾濫解析に使用可能な流出解析モデルとして『xpswmm』が挙げられています。都市河川においては、洪水氾濫にともなう被害ポテンシャルが高く、降雨状況やの破堤についてシナリオを与えて流出解析から水位計算、氾濫解析によるシミュレーションの需要は高まっています。

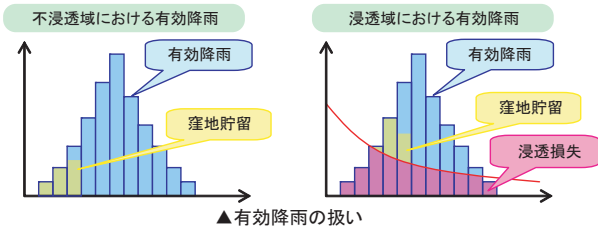
プログラムの機能と特長

xpswmm(Stormwater&Wastewater Management Model)は、1969~1971年にアメリカ環境保護庁(U.S.Environment Protection Agency)の指導・援助により、コンサルタント会社Metcalf and Eddy社、フロリダ大学(University of Florida)、Water Resource Engineers社(現Camp,Dresser and McKee,Inc.)の3機関によって開発されたコードに起源を持つシステムであり、都市域の水量・水質解析モデルとして、アメリカ・カナダ等を中心に、世界各国で広く利用されている実績豊富なモデルです。本システムは複数の計算モジュールから構成されますが、大きく、降雨損失モデル、地表面流出解析モデル、管内水理解析モデル、氾濫解析モデル、汚濁負荷解析モデルから構築されます。xpswmm基本システムに加え、氾濫解析を行うXP-Flood:2Dモジュールや、リアルタイムコントロールを行うXP-RTCモジュール、数値地形データ用のXP-GISモジュール等の追加モジュールの製品ラインナップを揃えています。

■機能(流出解析:水文モード)

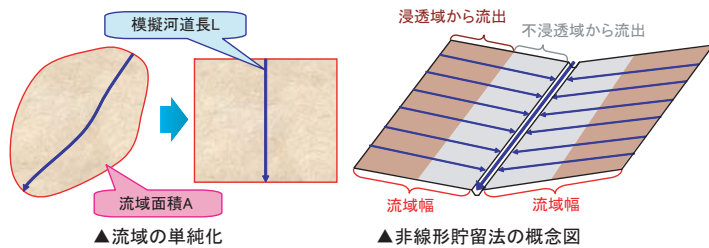
流出解析では、流域全体を幾つかの小流域に分割し、地表面における浸透域・不浸透域、窪地貯留を考慮した解析が可能です。

- 降雨解析:一定時間間隔、任意時間間隔等の任意の時系列データの作成、実績降雨の計画降雨への引伸し等のあらゆる降雨波形の設定が可能です。
- 降雨損失解析:土地利用毎の初期損失として、窪地貯留、Horton式またはGreen-Ampt式による浸透能での地下への浸透、蒸発散による降雨の損失を考慮し、降雨量から地表面に流出する有効降雨量を算出します。



●表面流出解析:有効降雨が地表面を流れる経過を算出します。

- ・非線形貯留法(RUNOFF法) ・等価粗度法(KinematicWave法)
 - ・SCS曲線法(降雨と浸透の経験則を使うモデル) ・ラウレンサン非線形法(貯留閉数法)
 - ・単位図法(ユニットハイドログラフ) ・時間面積法(タイムエリア法)
 - ・局地法(SBUH法, CUHP法, LA地域法, Snyder法) 等
- 非線形貯留法では、地表面流の水は広い範囲にわたった薄い層であると仮定し、連続方程式と表面流のManning方程式とから解法します。



■機能(水理解析:水理モード)

ループ管等の複雑な管渠解析が可能であり、任意地点における水量、水質を時系列的に解析することができます。水理モードでの単独計算も可能であり、水文モードと連結させて、表面流出解析から求まるハイドログラフを雨水ます、マンホール等から管きよ・排水路への流入量とした連動した解析も可能です。

●水理解析:水理解析では、完全サンブナン方程式に基づくDynamic wave法を標準としますが、KinematicWave法やEPA-SWMM法による解析も可能です。

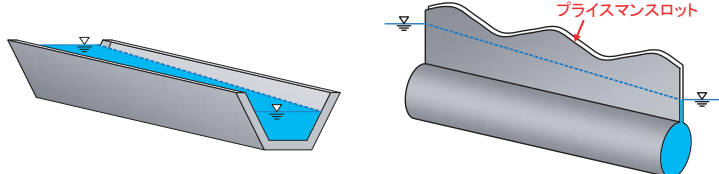
- ・Dynamic wave法(一次元不定流モデル)
 - ・Kinematic wave法(一次元等流解析モデル) ・EPA-SWMM法
- サンブナン方程式の全項を考慮しているため、Dynamic wave法による一次元不定流解析モデルでは、逆流や背水、ループをなすネットワーク流れ等のあらゆる一次元水理現象を解析可能です。
- ・開水路流れ、圧力流れ
 - ・ポンプ、堰等の水理構造物を組込んだ計算
 - ・下水道網、貯留施設等の対策施設の効果

●開水路水理(河川流、水路解析):開水路流れの解析に際しては、一次元不定流モデルにより解析します。

●管内水理(下水道管網):圧力管状態の解析に際しては、プライスマンスロットにより一次元不定流モデルにより解析します。

●汚濁負荷解析:下記のモデルにより汚濁負荷解析に対応です。

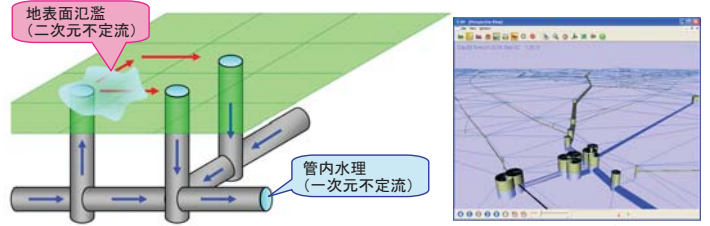
- ・地表面堆積流出モデル
- ・堆積物質輸送モデル



■機能(氾濫解析等の追加機能)

氾濫解析では、「下水道から溢水」→「溢水した水による地表面氾濫」→「氾濫流の下水道への戻り」といった氾濫発生から終息までの一連の水理現象に関して、地下の管内水理解析と地表面の氾濫解析とで相互の解析情報をやりとりして逐次計算することにより、地下の下水道流れと地表面の氾濫流を連動させて連続的に解析します。

●氾濫解析(XP-Flood:2Dモジュール):雨水排除施設内水理(自由水面流れ・圧力流れ)の一次元不定流解析と連動した地表面をメッシュ分割して氾濫状態を二次元不定流モデルにより解析します。メッシュ内に分布するマンホール部で管きよと接続することにより、管きよの流下能力以上の雨水がマンホールから溢水し、地表面の勾配にしたがって流下・拡散するとして解析になります。



●リアルタイムコントロール(RTC)(XP-RTCモジュール):リアルタイムコントロールは、貯留池や排水ポンプ、可動堰、水門等の水理構造物を管路システム中に配備し、降雨量や水位の観測値を基に即時かつ効果的に操作して、浸水防止や水域汚濁の削減を行う手法です。各種センサーからの水位や流量等の観測データに基づき水門、堰、ポンプ等の操作を動的に制御させたシミュレーションが可能であり、既存施設の活用方法や運用方法の立案、ポンプ施設等の最適運転ルールの提案等が可能です。

●GIS(XP-GISモジュール):GIS等の数値地形データを用いて、Excel/AccessあるいはESRI等の既存のOLEやODBC準拠のデータベースをインポートすることにより、流出解析モデルを効率的に作成することができます。

■機能(インターフェース)

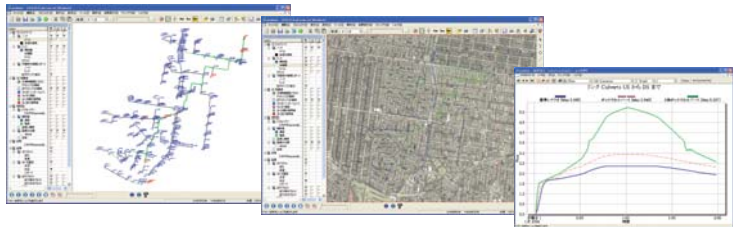
インターフェースは使いやすいグラフィカル環境で動作します。マウス、メニューコマンドとツールアイコンを使用しながら、ネットワークを画面上で対話的に作成・変更できます。

●レイヤーコントロールパネル:メイン画面には、レイヤーやオブジェクトを管理するコントロールパネルがあります。このレイヤーコントロールパネルでは、航空写真、土地利用その他のモデルデータを含むSHAPEファイルや地形モデル(TIN)などのオブジェクトやレイヤーの選択、形式の変更と構成するための機能があります。

●一次元モデル:リンク(河道、水路、管、ポンプ、堰を表します)ノード(リンクの接点であり、使用するマンホールや水路、河道の断面変化点を表し、貯留特性を持たせることが可能です)

●二次元モデル:CAD、SHAPEファイルや航空写真などの背景レイヤーのインポートや管理ができます。オプションのDTMツールにより、モデルに地形標高データを追加することができます。

●シナリオマネージャー:一つのモデルに対して、異なる排水施設を設定した複数のシナリオに対をシナリオマネージャーにより管理することにより、施設効果を定量的に評価できます。



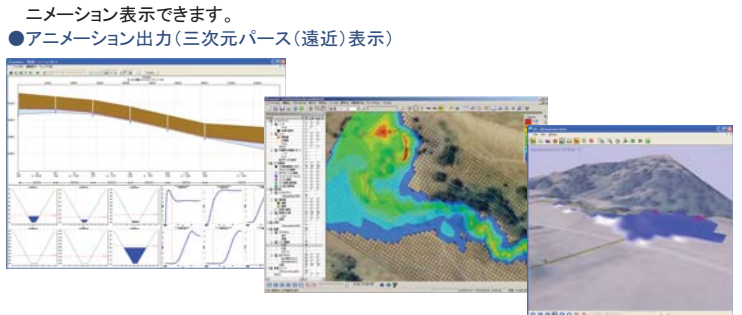
■機能(アニメーション表示)

自身の解析結果の解釈や、第三者へのプレゼンテーションの用途として、様々なバリエーションのアニメーション表示が可能です。

●アニメーション出力(水理解析):任意地点における動水勾配線及び水量、水質を時系列的にアニメーション表示します。

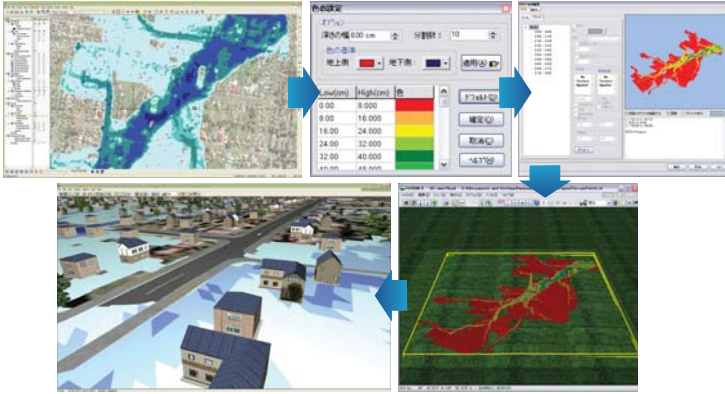
●アニメーション出力(氾濫解析):最大浸水域または最大浸水での氾濫マップを動的にアニメーション表示できます。

●アニメーション出力(三次元パース(遠近)表示)



■UC-win/Roadとの連携

xpswmmによる氾濫解析結果をUC-win/Roadにより、VRで表現できます。



■特長

- ・河川、下水道、河川と下水道の統合解析、汚濁負荷、氾濫解析等のあらゆる用途に適用できます。
- ・DTM等の数値地図データ等の活用により、容易に地形データを構築できます。
- ・逆流や背水、ループをなすネットワーク流れ等の複雑な流れを、1次元(管路)と2次元(地表面)の不定流解析により厳密に解析します。
- ・リアルタイムコントロール機能により、既存施設の活用方法や運用方法の立案、ポンプ施設等の最適運転ルールの提案等が可能です。
- ・シナリオマネージャー機能により、対策施設(バイパス管、貯留施設等)を組み込み、効果の検証が操作性良くできます。
- ・浸水シミュレーションでは、管路内の水理と地表面の氾濫現象とが連動した一体化解析が行えます。
- ・設定降雨に対する浸水エリア、浸水深、浸水時間、氾濫流速などの解析結果が3Dやアニメーションで表示され、解析結果の評価に際して利便的です。

■適用範囲/検討事例

雨水対策では整備水準の向上に伴い、事業規模が大きくなる傾向があり、既存施設の流下能力や貯留能力を適正に評価し、既存施設を有効活用した効率的な施設計画を立案の立案が求められています。また、事業の推進に際して、適切な説明責任を果たすことが重要であり、事業内容や事業効果を分かり易く説明する手段が必要となります。

xpswmmでの、時間的・空間的な分布をもつ降雨を与えての土地利用を考慮した分布型モデルによる流出解析機能、または不定流解析による精度の高い施設能力の定量化、更に豊富なアニメーション表示機能等の利便性から、主に、雨水対策事業、下水合流改善業務、浸水対策業務等の幅広い用途で国内外で活用されています。

【流出解析】任意地点の水位及び雨水流出量を時系列に把握することができるため、流域全体の流出・浸水状況を評価し、現況河道、既設管きよの流下能力問題箇所や浸水原因の特定等の用途に利用頂けます。

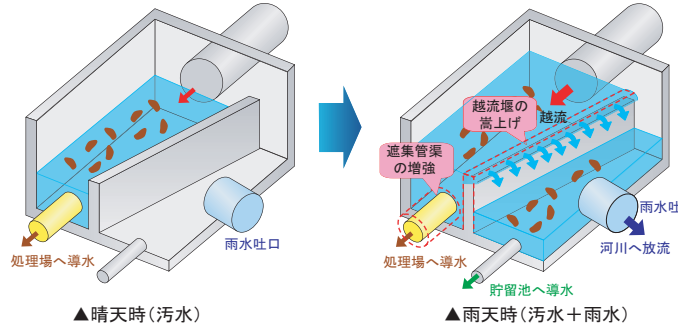
河川と下水道を統合的に解析できるため、放流先河川の影響を考慮した浸水対策施設およびポンプ運転の調整方法や、河川と下水道の連携した水害対策の状態および一体的な改善効果の検討にご利用頂けます。

【氾濫解析】下水道等の既存排水施設を表現でき、管きよ内と地表面との双方向で一体的に水理解析することが可能であるため、氾濫流が拡散的に伝搬する区域、マンホールからの

溢水が伝搬し他のマンホールから管きよに再流入する区域等のシミュレートでき、効果的・効率的な浸水対策の立案、事業効果を解析するツールとしてご利用頂けます。

【浸水予想図、ハザードマップの作成】平成17年の水防法一部改正により、的確な判断・行動を実現するための防災情報の充実を図るため、浸水想定区域の指定・公表を行う河川が、洪水予想河川だけでなく、水位周知河川にまで拡大されました。それに伴い、浸水想定区域を含む市町村長は、洪水ハザードマップを用いて洪水予報等の伝達方法や非難場所、その他洪水時の円滑かつ迅速な避難確保を図るために、必要な事項について、住民に周知することが義務付けられ、事実上洪水ハザードマップの作成・公表が義務化されました。この改正をあわせ、浸水想定区域及びハザードマップ調査費用の予算補助制度が設けられており(平成21年まで)、それぞれ作成・公表が進められています。今後更に需要が増加するハザードマップの作成に際してご利用頂けます。

【合流式下水道改善】合流式下水道は水質保全上及び公衆衛生上の問題から、平成16年度の下水道法施行令の改正において10年間で改善することが義務付けられました。合流式下水道の現状把握、改善対策案の立案、改善対策の評価・検証、または河川との連携対策の立案に際する検討に利用できます。



【施設設計】従来の合流式を用いた設計手法から、効果的な設計手法への転換として、降雨の時間的・空間的な分布を再現した浸水シミュレーションを用いることが推奨されつつあります。このようは背景から、排水施設設計、下水道基幹施設等の事業効果のシミュレートによる事前評価や対策前後の効果の定量化にご利用頂けます。また、下水施設のみならず、農業用水路、工業用水路等の排水施設に対しても流下能力の評価に適用できます。

【施設運用計画】ポンプ場、分水堰、貯留施設等の水理構造物を設定できるため、雨水整備目標の向上に対応した各種浸水対策施設効果を確認できます。更に、複数のポンプや堰、ゲート施設等のリアルタイムコントロール(RTC)による操作設定することによって、施設運用計画の策定、効率的な下水道システム運転手法の効果を定量的に確認できます。

【汚濁負荷解析】雨水水質の影響過程をシミュレートして、汚濁負荷物を生成点から収集点まで追跡することができ、汚染や沈殿問題に対して適用できます。汚濁負荷流出状況の現状把握や、改善対策後の汚濁負荷量削減効果等の汚濁負荷解析に適用できます。水質問題に関しては、最適管理手法(BMP)を適用できます。

■適用基準類

- 下水道等の雨水排水施設を考慮できる氾濫解析に適用可能な要件を満たす雨水流出解析ソフトウェアとして、下記の公式集、マニュアル、ガイドライン等では『xpswmm』が掲載されています。
- ・「水理公式集、平成11年版」
 - ・「流出解析モデル活用マニュアル、2006年3月、(財)下水道新技術推進機構」
 - ・「都市域氾濫解析モデル活用ガイドライン(案)ー都市浸水ー、平成16年11月、国土技術政策総合研究所 水害研究室」

画面サンプル/出力例

▼浸透損失の入力ダイアログ

▼リンクの設定ダイアログ

▼マルチリンクの設定ダイアログ

▼河川断面の入力ダイアログ

▼ダイナミックセクションビュー

▼管内水理解析結果例

▼氾濫解析例

▼3Dビュー(UC-win/Road)

製品価格表

ノード数	価格	保守契約(1年)
50ノード	¥892,500	¥126,000
200ノード	※ ¥1,732,500	¥220,500
500ノード	※ ¥2,415,000	¥262,500
1,000ノード	※ ¥3,202,500	¥294,000
3,000ノード	※ ¥3,885,000	¥315,000
10,000ノード以上	※ ¥4,935,000	¥378,000

※(XP-GISモジュール含む)

(税込み価格表示)

オプション名	価格
XP-flood:2D 10,000 セル	¥997,500
XP-flood:2D 30,000 セル	¥1,522,500
XP-flood:2D 30,000~100,000 セル	¥2,572,500
XP-flood:2D セル数無制限	¥4,672,500
XP-RTC(リアルタイムコントロール)モジュール	¥420,000
XP-GISモジュール	¥262,500
XP-Viewer用ファイル作成モジュール	¥262,500
最適化(キャリブレーション、再現検証支援)モジュール	¥262,500

アカデミック価格は、基本ソフトの50%等の優遇があります。同時購入割引などはお問い合わせ下さい。

●FORUM8デザイン・コンファランス
2008年9月19日(金)
東京コンファレンスセンター品川、参加無料
浸水対策技術セミナー
主催：NPO法人 水環境創生クラブ
基調講演、技術紹介、開発者講演などを予定。

●xpswmm体験セミナー
製品概要、操作体験、関係システムの紹介等。
スケジュール：13:30~16:30、参加無料
申込・日程は：<http://www.forum8.co.jp/fair/fair05.htm>
(FORUM8 HP)→セミナーフェア体験セミナー

xpswmm 解析支援サービス 雨水流出解析、氾濫解析支援サービス

INTRODUCTION

xpswmmパッケージソフトウェアの販売に加え、新サービスとして「xpswmm解析支援サービス」を開始しました。本解析支援サービスでは、好評頂いている弊社の他の解析支援サービスと同様、ソフト導入時における初期モデルの作成までを基本とし、必要に応じてキャリブレーションまでの技術支援までのサポートも提供致します。

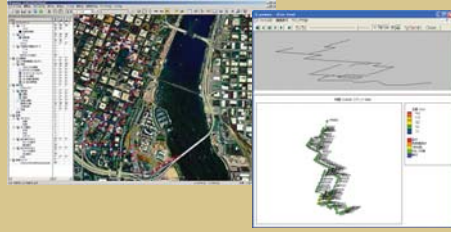


▲Web見積ページ
https://www2.forum8.co.jp/xpswmm/

見積例1

- ノード数=80 ●提供図面=ラスターデータ
- 提供諸元帳票=紙面 ●計算領域面積=0 ha
- シミュレーション(現有施設)=1ケース

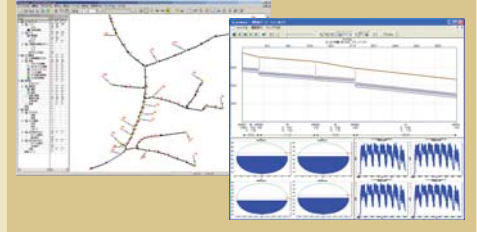
解析支援サービス費：¥373,800 (¥392,490)



見積例2

- ノード数=86 ●提供図面=ラスターデータ
- 提供諸元帳票=紙面 ●計算領域面積=0 ha
- シミュレーション(現有施設)=1ケース

解析支援サービス費：¥382,710 (¥401,845)



第9回UC-win/Road協議会 特別公演レポート

特別公演「浸透、貯留、氾濫解析におけるモデリング及び可視化の技術進歩」

5月20日に開催された第9回UC-win/Road協議会技術セッションStream-2では、世界各国での適用実績豊富な雨水流出解析モデル「xpswmm」の開発元であるXP Software副会長 Anthony Kuch氏に来日頂き、基調講演が行われました。

基調講演では、「浸透、貯留、氾濫解析におけるモデリング及び可視化の技術進歩」と題して、都市域の水収支の主要なテーマである雨水流出過程における浸透過程と貯留過程、更に汚濁解析のxpswmmによるモデリング、解析結果のアニメーション出力機能について概説されました。更に、FORUM8で現在開発中のUC-win/Roadによる氾濫解析結果のパーチャルリアリティ化に関する開発報告が行われました。

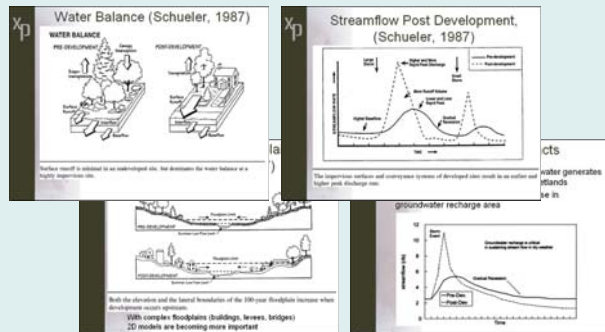
本講演により、最新の雨水流出解析モデルにおける可視化の有用性が再認識され、FORUM8とXP Softwareとの将来的ニーズを見越した新たな技術開発の可能性が大いに期待される公演になりました。

●雨水流出解析におけるビジュアルライズの有用性

この講演においてKuch氏は、降雨流出に着目した自然域と都市域との水文現象の相違について、一般的な概念図を元に説明されました。特に都市域では自然が本来もっている水の循環経路が下水道などの排水施設の影響を大きく受けているため、自然系だけでなく人工系も含めて水の循環システムが機能しており、従来の自然流出及び河川モデルのみに留まらず、下水道や河川施設等も考慮したモデルへと推移しつつあることが示唆されました。



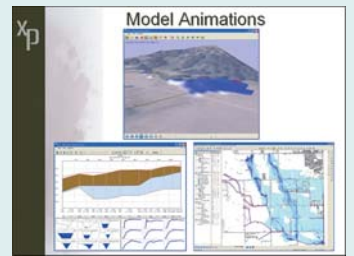
▲Anthony Kuch氏による基調講演の様子



▲雨水流出過程における浸透過程と貯留過程について

また、このような複雑に絡み合うシステムにおいては、単に水文データを眺めるだけでは現象の構造は解らず、一つの水文データの変化に対する影響評価も困難であるため、複合現象の解析機能と同時に、現象の理解にはその可視化が欠かせないことが認識されました。

このような複合現象に対して、xpswmmでは下水道網からの浸水も解析可能な、雨水下水管網、貯留池、下水処理施設の混在する都市を対象できる流出解析モデルであり、その利便性の一つとして、流出解析、水理解析、汚濁解析の全ての計算が連結しており、同一パッケージ内で任意の処理が行えるよう構造化されている旨が説明されました。更に、管きよ内の任意地点における水量及び水質を時系列的に解析でき、浸水状況をアニメーション化して表現することができるため、他部局や住民等へのプレゼンテーション、技術普及のためのPR活動での有用性が感じられました。



▲xpswmmにおけるアニメーション出力

●Road for xpswmm開発報告

最後に、現在FORUM8にて開発中のxpswmmによる氾濫解析結果のUC-win/RoadによるVR化プロジェクト「Road for xpswmm」に関する開発報告が行われました。

都市浸水被害が多発している昨今、計画を上回る降雨に対して、ハード対策だけでなく、ハザードマップ等のソフト対策まで含めた対応が求められています。ハード対策に際しては、調節池などの浸水対策事業内容や事業効果をわかり易く説明する手段が必要になります。



▲Road for xpswmmの紹介

また、ソフト対策では、地域住民に対する浸水リスクと防災意識の向上の認知を図るため、ハザードマップをどのように活用して減災につなげていくかという視点からの取り組みが求められます。そのため、住民向け説明会・講習会などのフォローアップに際しては、従来のハザードマップに加え、あらゆる一般住民に視覚的にも解り易いVRにより氾濫解析結果を可視化する試みのポテンシャルは非常に高いと考えられます。

Kuch氏より、氾濫解析については解析結果の解釈が非常に重要であることが強調され、開発中の「Road for xpswmm」のVR画像が紹介されました。

このFORUM8とXP Softwareとの将来的ニーズを見越した新たな技術開発により、水関連行政局間での連携した水施策のマスタープランづくりや、行政部局と地域住民との意思決定ツールとしてRoad for xpswmmが活用されていく展開に期待が持てる報告となりました。

■お問い合わせは、弊社または下記代理店へどうぞ。

東京本社 TEL 03-5773-1888 FAX 03-5720-5688 E-Mail f8tokyo@forum8.co.jp
大阪支社 TEL 06-6882-1888 FAX 06-6882-1880 E-Mail f8osaka@forum8.co.jp
名古屋事務所 TEL 052-551-1888 FAX 052-551-1883 E-Mail f8nagoya@forum8.co.jp
福岡営業所 TEL 092-271-1888 FAX 092-271-1902 E-Mail f8fuku@forum8.co.jp

FORUM 8

株式会社 フォーラムエイト <http://www.forum8.co.jp>

東京本社 〒153-0051 東京都目黒区上目黒2-1-1 中目黒GTタワー15F
大阪支社 〒530-6013 大阪市北区天満橋1-8-30 OAPタワー13F
宮崎支社 〒889-2155 宮崎市学園木花台西2-1-1
名古屋事務所 〒450-0003 名古屋市中村区名駅南2-14-19住友生命名古屋ビル1F
福岡営業所 〒812-0025 福岡市博多区店屋町1-31 博多アーバンスクエア5F
N Z Ltd 7A/35 Sir William Pickering Drive PO Box 20006 Bishopdale Christchurch
海外窓口 中国上海(富朗巴軟件有限公司)、ロンドン、ニューデリー、シンガポール