

1. はじめに

現在我が国では、計算機の発達や数値解析技術の進歩とともに、数多くの水関係（水理・水文・水質等）解析ソフトウェアが開発されてきた。これらは通常、研究機関ごと、企業あるいは研究者ごとに独自に知見や工夫を導入し、独自の水理現象の解明等の研究および河川事業の実務に用いられてきている。

しかし、これらの日本製ソフトウェアは連携性や操作性において、十分には進化してこなかった。それは、他の解析プログラムとの連携性が悪く、複数の水・物質循環の素過程からなる複合現象の解析を行うことが容易でないこと、及び水理・水文データとの連携性が悪く、インターネット上等で供給される水理・水文データ等も容易には活用できない状況であること等があるからである。

このことにより、河川に関する技術者が自ら計算機を用いて河道計画検討や河川管理手法の検討のために水理・水文解析することが少なくなり、データを扱う機会が失われ、データの重要性への理解や河道計画検討能力等も低下してきている。研究者においても、自らが開発した解析プログラムを他の研究者等が評価する機会が少なくなるので、この分野の研究が沈滞している。

このような認識は古くから多くの人々の間で醸成されてきていた¹⁾。汎用的な水文モデルの構築システムである京都大学の 0HyMoS の開発が 1990 年代初頭から行われており、また、河川技術者自らが解析を行うための水理水文解析ソフトウェアである（財）国土技術研究センターの「河道計画シミュレータ」の開発等の取り組みがあった。国土技術政策総合研究所においては、平成 14 年度から平成 18 年度まで環境研究部において、水理・水文・水質シミュレーションモデルの開発戦略に関する調査研究が行われた。その成果を受け、平成 19 年度から国総研及び河川局河川計画課や土木学会水工学委員会が連携して水理・水文モデルの汎用プラットフォーム（水・物質循環解析ソフトウェア共通プラットフォーム）の開発プロジェクトが実施されることとなった。

本報告書は、平成 19 年 9 月 13 日に土木年次学術講演会の会場となった広島大学において開催された本開発プロジェクトのキックオフミーティングとも言うべき討論会「水関係解析ソフトの統合操作実現に向けたプラットフォームの構築」について、報告するものである。また、討論会后、京都大学の立川准教授を委員長とする土木学会小委員会「水・物質循環解析ソフトウェア共通基盤の構築に関する小委員会」が結成され、第 1 回会合が行われたので、それについても報告することとする。

2. 研究討論会概要

討論会名： 水関係解析ソフトの統合操作実現に向けたプラットフォームの構築
日時： 平成19年9月13日（木）10：50～12：20
場所： 広島大学 東広島キャンパス総合科学部 K108
座長： 山田 正 中央大学理工学部土木工学科・教授
話題提供者： 大平 一典 国土交通省国土技術政策総合研究所・河川研究部長
山田 邦博 国土交通省河川局河川計画課・河川情報対策室長
椎葉 充晴 京都大学大学院工学研究科・教授
竹谷 公男 (株) パシフィックコンサルタンツインターナショナル・取締役
藤原 直樹 (株) 建設技術研究所・水システム部長
主催： 土木学会水工学委員会
趣旨：

現在、水理・水文解析技術の進歩とともに、数多くの水理・水文解析ソフトが存在するようになった。これらの多くは、個別の現象について精度よく解析することを目的としていること、及び入出力データのフォーマットが統一されていないことにより、水循環系から見た一連の流れを解析することが困難である。また、個別ソフトを複数利用し、一連の流れを解析する際には、ソフト間のデータ交換に費やす労力が大きな負担となる。そこで、本討論会では、水関係解析ソフトを統合操作することを目的としたプラットフォーム（共通基盤）の構築について、我が国及び海外の動向を紹介するとともに、そのメリットを最大限高めるための方策や、プラットフォームのあるべき姿について討議するものである。

討議要旨：

研究討論会では冒頭、座長の山田教授から水工学分野及び河川関係公共事業で用いられるソフトウェアに望むこととして、仕様の標準化や計算精度認定のための方策の必要性について述べられた。またそのための組織的な枠組みづくりも必要であるとの意見が述べられた。

国総研の大平部長からは、「共通基盤」（図－3）による河川系技術職の技術力向上や河川事業の透明性確保が期待できること、本プロジェクトを国総研が主体となって行うこと、本プロジェクトに関する情報提供するためのWebsite（図－2）²⁾を開設したこと等が述べられた。

京都大学の椎葉教授からは水文モデリングシステム（OHyMoS）³⁾の開発の経緯を踏まえ、「共通基盤」プロジェクトが継続的な取り組みになるようにとの期待が述べられた。

パシフィックコンサルタンツインターナショナルの竹谷取締役からは、米国における水理・水文関係ソフトウェアの開発状況の紹介とともに、ODA（政府開発援助）分野で日本製ソフトウェアが苦戦を強いられているとの報告があった。

建設技術研究所の藤原部長からは、欧州における水理・水文関係ソフトウェアの開発状況の紹介とともに、国内においては「共通基盤」の普及により、河川系コンサルタントのビジネスモデルが変化し、技術力の向上が図られることが述べられた。

国土交通省河川局河川計画課・河川情報対策室の山田室長からは、行政側から提案できる「共通基盤」の普及の方策について述べられた。官としても、職員の技術力向上に使えるので、この共通基盤

を積極的に使って行く旨の意見が述べられた。

最後に座長の山田教授から本プロジェクトの方向性を検討するためのコンソーシアムを設立することが提案され、討論会が結ばれた（図-4）。



写真-1 会場の様子



図-1 「共通基盤」のウェブサイト

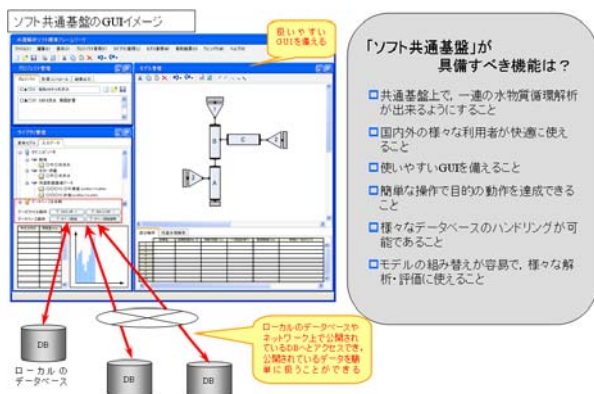


図-3 共通基盤のGUIのイメージ

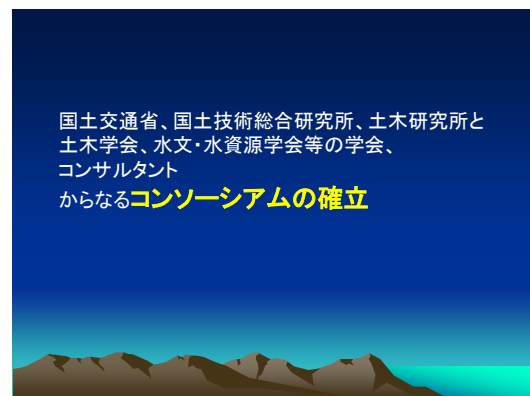


図-4 コンソーシアムのイメージ

3. 座長及び話題提供者

座長

山田 正 昭和 51 年 3 月 中央大学大学院理工学研究科修了
 昭和 62 年 4 月 北海道大学工学部土木工学科助教授
 平成 4 年 3 月 中央大学理工学部土木工学科教授
 土木学会水工学委員会・委員長



話題提供者

大平 一典 昭和 53 年 3 月 北海道大学工学部土木工学科卒業
 昭和 53 年 4 月 建設省入省
 平成 6 年 4 月 建設省関東地方建設局荒川下流工事事務所長
 平成 11 年 4 月 建設省四国地方建設局徳島工事事務所長
 平成 13 年 4 月 国土交通省河川局防災課防災対策室長
 平成 18 年 4 月 国土交通省国土技術政策総合研究所河川研究部長



山田 邦博 昭和 59 年 3 月 東京大学大学院工学研究科修了
 昭和 59 年 4 月 建設省入省
 平成 16 年 7 月 国土交通省大臣官房技術調査課技術企画官
 平成 19 年 4 月 国土交通省河川局河川計画課情報対策室長
 技術士（総合技術監理・建設部門）



椎葉 充晴 昭和 49 年 3 月 京都大学大学院工学研究科修了
 平成 7 年 4 月 京都大学防災研究所教授
 平成 9 年 10 月 京都大学工学研究科教授
 平成 14 年 4 月 京都大学大学院地球環境学学術教授
 平成 19 年 4 月 京都大学工学研究科教授



竹谷 公男 昭和 48 年 3 月 京都大学農学部農業工学科卒業
 昭和 48 年 4 月 パシフィックコンサルタンツ(株)入社
 平成 9 年 10 月 同社水工技術系兼システム技術系技師長、
 水工部長
 平成 11 年 12 月 (株) パシフィックコンサルタンツ
 インターナショナル取締役経営企画室長
 平成 18 年 12 月 (株) パシフィックコンサルタンツ
 インターナショナル総合開発事業部長
 米国 PM 協会認定 Project Management Professional
 技術士（建設部門、情報工学部門）



藤原 直樹 平成元年 3 月 東京理科大学大学院理工学研究科
 土木工学専攻修了
 平成元年 4 月 株式会社建設技術研究所 入社
 平成 9 年 英国コンサルタント Halcrow Group Ltd に派遣
 平成 10 年 デンマーク水理環境研究所 (DHI) に派遣
 平成 19 年 4 月 株式会社建設技術研究所東京本社水システム部長
 技術士(総合技術監理、建設、上下水道)



4. 討論会議事

●座長 それでは時間が来たようですので、この特別セッション、研究討論会を始めさせていただきます。

まず、今しゃべっておりますのは、今日の座長を仰せつかっております、中央大学の山田と申します。現在、土木学会の水工学委員会の委員長を命じられておりますので、この席に着いて座長を務めさせていただきます。あまりかたい言い方をすると、この後、話題が出しにくいそうですから、ざっくばらんな討論会ということでいきたいと思います。

今日のタイトル、話題は、「水関係解析ソフトの統合操作実現に向けたプラットフォームの構築」という名前になっています。これは何だと、多分思われるでしょうけれども、この後、話題提供者の方から話が出てきますので、追々、理解が進むと思います。

それでは、今日の話を提供していただく方々を、私の方からお名前を読み上げて紹介させていただきます。

私のお隣におられるのが、京都大学大学院工学研究科教授の椎葉先生です。

それから、そのお隣が国土技術政策総合研究所河川研究部長の大平さんです。

●大平 大平です。よろしくお願いたします。

●座長 それから、その向こうにおられるのが、パシフィックコンサルタンツインターナショナル、株式会社P C I の取締役の竹谷さんです。

●竹谷 竹谷です。どうぞよろしくお願いたします。

●座長 そのお隣が、株式会社建設技術研究所水システム部長の藤原さんです。

●藤原 藤原です。よろしくお願いたします。

●座長 一番端に座っておられるのが、国土交通省河川局情報対策室長の山田さんです。

●山田 山田です。よろしくお願いたします。

●座長 今日の話は、技術的なことから政策的なことまで、なかなか幅広い内容ですので、どういう問題意識で、どういうことを考えているのかというのを、こちらからそれぞれ各自5分程度、まずしゃべってみようと思います。

一通り終わりましたら、多分こういう席ですと、言い残すことも時々あるので、もう一回、思いのたけを語っていただいて、それから会場の参加していただいている方々からも、御意見やら質問やらコメントなりを頂戴したいと思っております。

それでは一番最初、私の方から、何を思っているかということを紹介させていただきたいと思っております。スライドをお願いします。

変な言葉ですけれども、水系公共事業なんて、こういう言葉があるのかどうか知りませんが、国とか地方自治体が主にやっておられる公共事業の中で水にかかわること。ここにおられるメンバーは主に河川にたずさわっている方が多い、そういう事業と、ここにお集まりの主に水に関係するような河川系の研究の中で使うコンピューターソフトウェアの今後に望むことということで、今からパワーポイント7～8枚あるかと思いますが、私の方から御紹介させていただきます。

まず日ごろ私が感じているのは、大なり小なり、コンピューターを使って研究したり、お仕事をされることが多いわけです。コンピューターを使って計算し、表にしたりする。私ら

が学生のころから、コンピューターというのはダーツと出始めたんですけども、そのころは自分で何とかかんとか、フォートランでプログラム組んだりした時代があるわけです。

ところが、だんだんいろんな複雑なことが起きてくると、仕事の面でも研究の面でも、それから論文を読んでも、どうやって計算したかというのは書く暇もない、スペースもない。どういうふうに計算したかというのは、主に私事っぽく書いてあって、それで答えがパッと出てくる。あとは、これを信じてくれという世界なんですね。

非常に悪意に満ちた言い方をすれば、操作をしようと思えば幾らでもできてしまう。そうすると、公共事業の中で使っていくときには、その答えに対する信頼性であるとか、公明性を説明したことになっているのか。

これこれでこういう計画を立てますよ、こういうふうに答えが出るので、こういうふうに計画をつくり、事業を展開していきますよというときに、誰も見たこともないソフトで、だれも見たこともないコーディング、プログラムで、信じてくださいといっても、それは説明責任を果たしていることになっているのかという問題が一つ。

それから研究レベルですと、どなたかが非常にいい研究をされた。すごいな、エポックメイキングでブレイクスルーだ、いい研究だというのがあったら、私も一回、それと同じことをやってみようと思っても、理屈はわかるんだけど、どうプログラムしているんだろう。面倒臭そうだなと思うと、もう、誰もやってみようという気がしないわけです。

他人のしたい仕事を自分でもやってみたい。やってみて初めて、ああ、なるほど、これはいいものだなと納得できるんですけども、そのためにはプログラムがある程度公開されていないと、やれないし、やる気も起きない。

それから3番目、土木学会の成果は非常に伝統があって、毎年毎年、多くの論文がつけられ、それぞれ第1から第7部門まで、いろいろな論文集が出ていて、膨大な数、多分、世界一、二を争う研究の成果が毎年出るんですけども、悪く言うと、ちぎっては投げ、ちぎっては投げという感じで、その成果が蓄積しているのか。

あるいは我々のやった研究が、例えばアジアのいろいろな国々に対してインパクトを与えているのかと思って、アジアをグルッと回ってみると、ほとんど知られていないということが多いわけです。蓄積がないということがあります。

次お願いします。少し早くいきますけれども、4番目、公共事業、例えば河川整備計画の中でいろいろ使われているコンピューターによるアウトプットが、今現在の我々の人知、技術力で及ぶところで、大体いいとこいつてるね、まともな答えが出ているねというのは、だれが保証しているのか。よく考えたら、ほんの限られた人だけが品質のレベルをよくわかっていて、それ以外の人はほとんどわからない。品質保証を誰がするのか、しているのか。

それから5番目、ものすごく複雑な研究レベルの解析というのは、それはそれで難しいんですけども、常識的な河川計画の中で使われるような計算というのは、それほど難しいものではない。難しいのは、粗度係数をきちっと取っているだとか、あるいは本当の川の状態をきちっとコンピューターの中に入れ込んでいるのかどうか、あるいは現象を正しく理解し再現しているような方程式を使っているかどうかということが問題であって、解くこと自体はそんなに難しいわけじゃない。

だから、その計算ごときで手間取っているようでは、もう時代のスピードに合っていない

んです。私らが学生のころでは、不定流の方程式を解くと、自分でプログラムを組んで、大型計算機センターに行って、当時ですと、一日に一回、パーッとカードが通ればいいというような時代でしたけど、今はそんな時代ではない。ところが現実にはやっぱり手間取るんですね。

それから、それを入れる河川の情報、水文・水質のデータベースの中の水位だ、流量だ、水質というものの精度が、そもそもどのくらいあるのかということをはっきり認識できているのだろうか。

例えば流量といったって、流量を一回ぐらい計ったことのある人なら、このぐらいのプラマイ誤差はありそうだなとわかるけれども、一回もやったことのない人だと、それがどのぐらいの精度のものなのかというのがわからないから、水位が5センチ以内に合いましたということが、それが本当に意味があることなのか、ないことなのか。そういうことでデータの精度確認と、今後どう精度向上をしなきゃいけないか。

次お願いします。そうすると、主にオペレーショナルにきちっとデータをそろえてくれるのは、仕事として国土交通省を中心とした役所がやっておられるわけです。その役所のデータベースも、いろんな事務所でいろんなことをはかっておられて、なかなか共通にそろわない。そうすると将来、データのカテゴリ化が必要じゃないか。

これは今パッパッとつくった表ですので、もっともっと詰めなきゃいけないんですけども、例えば平常時の河川管理のために必要なデータ、あるいは計画をつくる上で必要なデータ、危機管理、災害時等に必要なデータ。それから重要性ランクというか、そのデータはどの地方整備局も最低限これだけは持たなきゃいかん、絶対どこの事務所でも最低限持ってください。だけど事務所によっては、山の方だとか、海の方だとか、水文環境が違いますので、特殊性のあるデータもあるというような、データのカテゴリ化が必要じゃないか。

研究成果のすべては、使ったコンピューターソフトの完全公開と登録制、完全自由使用を持たないと、ソフトの信頼性だとか、そういうものが保証されない。それから、そういうものをみんなが使ってみることで、問題点も幾つか発見できて、技術が向上していく。つくった人だけがずっと保存していると、そこでとまってしまうんだけど、日本中、世界中の人が使ってくれば、どんどんそれがバージョンアップしていける。公開と登録をしないソフトは信用できないんじゃないか、という極論まで言えると思います。

ただ例外はあって、コンピューターというのは、それ自身が研究成果であり、組み方自体がオリジナリティを持つ場合もありますので、オリジナリティを主張されるソフトであるとか、商業ベースのソフト、これは売り物ですよといったら、それは非公開は当然でしょう。だけど、それを使って計算する場合には、国際的ジャーナルに、それを使ってどんどん論文を書いてもらって、きちっと評価を受けなきゃいけないでしょう。それをすることで品質保証が確保されるんじゃないでしょうか。

次お願いします。だんだん長くなって、もうすぐ終わりますけれども、そのためにはだれもが参画できるソフトをつくるための規格化が必要だろう。みんなバラバラにつくったんじゃない、どうも参画できない。ある程度の規格が必要。これは研究レベルの統一を目指すのではなくて、研究のオリジナリティは最大限優先しつつも、ある程度の規格を持たないと、みんなが参加できないんじゃないか。技術の進展とともにパーツをポンと抜いて新しい考えを入れ

るといような仕組みをつくらないとだめでしょう。そうすると、ソフトのカテゴリ化、レベル化という問題も起きてくる。

例えばよく乱流モデルなんかは、レベル2-1を使いましたとか、レベル2-0を使いましたなんていう言い方をします。それを言えば、すぐわかるわけですね。異なったカテゴリ、目的、レベル間で、その優劣を争うのはナンセンスじゃないでしょうか。

次お願いします。国土交通省や地方自治体の技術系職員、研究者及び学生が健全に育っていくためのコンピューターソフトウェアの提供。そうすると発注者側も自分でやってみよう、発注する前にちょっと当たってみよう、あるいは発注した後、受注者側で同じソフトで議論できるようになると思います。

それから、今、社会資本整備審議会の中の河川部会の小委員会に、ユビキタス社会に向けた新しい河川管理のあり方という委員会があるんですけども、ユビキタス社会、つまりいつでもどこでも使えるというような社会における河川管理のあり方というようなことを考えると、最後に書いていますが、ソフトの銀行のようなものが必要じゃないでしょうか。いつでも取り出して研究できる、仕事に使える。

次お願いします。結論として、通常の河川計画とか河川管理に必要とされるコンピューターソフトウェアのつくり方の基準化、データセットインターフェースの標準化、それから精度を認定するシステム、組織づくりが必要じゃないか。常に、まあ2年に1回、毎年でもいいし、世の中にどれだけソフトがあるんだということをみんなが見ないといけないので、博覧会のようなものが必要でしょう。

もう既に材料とか手法論はすべて出そろっているのだから、そういう方向にやるか、やらないか。そういうことで、今、大平さんがここに来ておられます、それから山田河川情報対策室長がおられて、既にもう方向性が決まったようです。やるかが決定となりましたので、これから先、ガンガン、その中身を聞いてみたいと思います。

では私は終わります、次は国総研の大平河川研究部長さんをお願いします。

●大平 大平でございます。私の立場は、先ほどのプラットフォームの開発総責任者、実行部隊の統括責任者というポジションでございます。

ここに開発の動機、いろいろ書いてございます。これ以外にもたくさんあるわけですが、一言で言うと、今までの非効率で、かつ正確性や責任の所在があいまいになっている仕事の仕方を根本的に変えてしまおう。その変えることができる重要なツールが、このプラットフォームだということでございます。

先ほど、山田先生の中に説明責任の話が出ましたけれども、例えば今、ダムの問題でいろんな議論がされているわけですが、そういった計算一つとっても、国交省側が計算したものに対していろんな反論が出てくるわけです。国交省側は、データとかすべてを持っていて、私たちがやった計算が正しいんだよ、これを信じてくださいということなんです、じゃ、そのデータを含めて全部公開しろよと言われて、ちょぼちょぼと公開している、それでいろんな論争がある、決定打がない、こういうことを繰り返しているわけです。やはりそれでは本当の意味で、国民の税金で行っている公共事業の信頼性を獲得することにはならんだろう。

同時に、私どもは河道の測量や、あるいは環境のいろんな調査に何十億円、10億円じゃきかないぐらい毎年お金をかけてデータを取っております。このデータは、国土交通省の中で

行政や計画の立案に使われていますけれども、はっきり言いますと、特定の河川、特定の事務所だけで使われているということで、国交省の中ですら共有化がされていない。

例えば大学の研究者の皆さんが、こういうデータが欲しいよねと思っても、多分、入手するのがかなり困難ではないでしょうか。よほど国交省との間にコネクションなり太いパイプがないと、データの入手ができないということになっているわけですが、やはりこのデータをきちっとした形で政策に使えるために公開をしていく、幅広く活用できるような体制をつくらなければならないということが動機といいますか、そういったことで仕事の仕方を根本から変えていきたい。

じゃ、具体的にはというと、このプラットフォーム自体は、先ほどの山田先生の御説明のように、不等流計算でも結構ですし、不定流計算でもいいですし、何でもいいですが、そういう水理関係のソフトが共通の仕様で動くベースとなるソフトウェアが、このプラットフォームでございます。

このプラットフォームを、例えば全国の河川事務所に全部導入をします。そうすると、この上で認定されたソフトが動くわけですし、このプラットフォーム上で使えるようにデータもきちっとした仕組みを整えます。例えばXMLでちゃんと説明書きがついていて、全国どこからでも検索ができるような仕掛けをデータに施して。

今まで事務所では、発注をして、コンサルの皆さんに仕事をしてもらって、その成果をもとにいろんな判断をしてきたんですが、その前にいろんな検討が自らできるようになってくる。また、そうしなければ意味がないわけですが、同様に、例えば大学の研究者の皆さんが、あるいは授業の中で生徒さんに不定流計算を試してみろよといったときに、このプラットフォームが導入されて、その上のソフトがあるわけですし、データはインターネットで国交省のサイトから取れるということになれば、皆さんが計算できるようになる。

同じように、ダムに反対する方、あるいはいろいろな計画に反対する方も含めて、データを取って、同じように検討していただければいい。そういった中で、我々、国交省自身が自ら検討し、その検討の正しさのみならず、検討のプロセスも含めて、いろんな方と共有をしていく中で、本当の意味での理解が得られてくるんだろうな。

上の方に、技術系職員の技術力低下というようなことも書いてございますが、低下しているというよりは、触っていないからわからないというだけで、決して能力がないわけではない。やらせればできるんですよ。ただ、今まで仕事の量も増えてきたり、複雑になってきたりしているものですから、外部発注が増えてきて、増えれば増えるほど自分でやらなくなるので、現場に対する感覚がなくなるというような問題点が悪循環の中にあっただので、それを断ち切ろうということです。

この開発されたプラットフォームにつきましては、これは税金で開発しているわけでございますので、当然、無償でございます。すべての人に無償で提供をされるということでございます。上に乗っかる要素については、無償が望ましいとは思いますが、場合によっては有償ということもあり得るかもしれません。それは今後の議論でございますし、データについても、無償で提供されるようなことを考えております。当然ですが、データを取っているのも税金でございますので、そういったような仕組みを、まず全国の河川事務所に導入する。

コンサルタントの方もこの中にいらっしゃると思いますが、従来、コンサルタントの方に

計算をしていただいているということは、かなりの部分、単純な仕事だったり、あるいは最初の取っかかり。

例えば高水敷を薄く広く削る改修の仕方、あるいは低水路幅を広げるという形で高水敷を削るという計画論があった場合に、土砂が下流に対してどのような影響を与えるか、あるいは流れの影響はどうか、せつかくいい瀬や淵があるのに、それが移動してしまう、淵が埋まってしまう、いろんな議論がありますね。

こういったことが、事務所の中で、まずこのプラットフォームを利用するモデルによって粗ごなしの検討がされ、それから詳細の検討なり、いろんなケースの対応の計算をコンサルの皆さんにお願いをするというようなことになってくるわけです。

今のところは、実はコンサルの皆さんというのは、特定の事務所で長年おつき合いしているコンサルが多くなっちゃうんです。なぜかという、データとか、河川用の計算プログラムを持っているということで、どうしてもそれが優位性になって、そのコンサルタントさんが特定の河川で長く仕事をするということがあるんですが、そういう優位性が実はこれをやるとなくなっちゃうんですよね。そういうようなこともあって、仕事の仕方が全面的に変わってくるだろうなと思っております。

現在、本年度、プラットフォームの仕様を決める検討業務を行っております、年度内にそれを決める予定です。来年度、例えばα版みたいなものをつくって、再来年度にβ版みたいなので、大体3年間ぐらいで、使えるなというものを完成させたいということで、今、国総研で、その研究といいますか、開発を行っているところです。

とはいえ国総研だけでできるわけではございませんので、当然ですが、国土交通本省や土木学会、さらには多分一つの大きなユーザーになっていただけるコンサルタントの皆さんとか、いろんな意味で歩調をあわせて、今、共同の開発体制を構築しつつあるところでございます。

それと同様に、開発状況を公開する、さらにはできたものも公開するわけですから、情報提供も兼ねてですが、この試みに参加をしていただく方を求めていくようなウェブサイトを公開していこうと思っております。中身はほとんどありませんが、取りあえず、昨日からそのウェブサイトを立ち上げるだけは立ち上げています。

やはりこういったものは年数もかかるものですから、専属のスタッフとか、予算をきちっと獲得する。これは国交省がやっている大きな意義づけでもあるわけですが、やはり膨大なお金がかかりますので、国交省の方できちとした体制をとっていこうというようなことを考えているところでございます。

後ほどまたもう一度お話しする機会がありますから、概略は以上です。

●座長 ありがとうございます。

では3番目、椎葉先生、お願いいたします。

●椎葉 それでは共通基盤というのは、もう少し広い面で考えられていると思いますが、私はソフトウェア開発の共通基盤として、私たちが10年ぐらいやってきた構造的モデル化システム、OHyMoS（s オハイモス）というのをちょっと紹介したいと思います。

OHyMoS と呼んでいますが、そこに書いてあるように、Object-oriented Hydrological Modeling System の略です。これはモデルではなくて、モデル化のシステム。モデルをつく

るときに支援をすることになるようなシステムです。

オブジェクト指向型計算機言語のC++を使って書かれて、後にJavaを使って少し書き直した部分があります。

ユーザーは、一つの要素の動作だけを書く。一つの要素の計算、一時間ステップ先へ進める計算をするというところに集中をして、あと全体のところは既につくってあるものに依存する。パラメータを取得したり、入力データをストックしたりするところは、もう既にしてあるものに依存するというので、ユーザーは要素の特徴のところのコーディングに専念することができるというふうになっていると思います。

次お願いします。どうして、こういうOHyoMoSというシステムを考えたかということですが、特に水文システムというのはいろんな要素があるわけです。全体を一つで表すような、例えばタンクモデルとか、そういうものであれば比較的簡単にコーディングはできるんですが、少し複雑なシステムになってくると、そう簡単にコーディングできないということがあります。

研究者が、こういうモデルを考えて、コーディングして、こういう結果だったよという結果を見せられたときに、先ほど山田先生もおっしゃいましたが、あ、うまくいっているなと思います。それを自分の別の領域、自分が研究対象としている領域に適応してどうかということは、なかなか調べるのは大変です。その人と同じやり方を、わざわざ自分がコーディングする、その労力を自分が払うかということですが、そういうことは大抵やらない。

私たちに課せられた使命というか、とにかく何か新しいことをやらないとだめだという気持ちがあるものですから、人がやられた研究の手法をわざわざコーディングして試すなんていうことはしません。そうすると、誰も知らない、自分だけが知っているようなモデルをつくって、大学の名前をつけて出す、あるいは研究機関の名前をつけて発表するというのを続けるようなことになるわけです。

そういうことが非常に不満でした。ですから、既にやられた方の成果も何とかうまいこと比較できるようなシステムにするのが大事ではないか。そうすると、モデル化システムはみんな共通にしてもいいんじゃないかなというように考えて、モデル化システムをつくるというふうに考えました。

モデル化システムも、要素をたくさんつくって、それを組み上げてつくるようなシステムにしておけば、例えば自分が新たに蒸発散の機構のモデルをつくったとしまして、全体、流域規模での影響を見ようとすると、その部分だけちょっと取りかえてやってみたらいい、そういうことができれば、流域全体への影響も見られるということになります。

自分ではとてもほかの部分まではできないというようなことがありますから、そこはほかの研究者が既につくったものを使いたいというようなこともあります。一番下に書いてありますように、全体系を組み上げてつくるようにしておいて、自分が特に今回やったところは入れかえたいというようなシステムにしておけばいいんじゃないかというふうに考えます。これは流域の様子が変わるような場合に対応するとか、新たに何か流域を開発するというようなことの効果を見るというときも、こういうような話になるんじゃないか。

こういうふうなことができるかということですが、オブジェクト指向型言語というのが登場しましたから、そういうのをを使うと、全体の組み合わせとか各要素がどんな特徴を持って

いないといけないかということは、オブジェクト指向型言語の継承とか、そういうものを使えばできるようになりましたので、そういうところら辺は書き込んでおいて、ユーザーは特定の要素のコーディングに集中できればいいというふうにして、こういうシステムをつくって来ました。

私たちはそういうモデル化のシステムと同時に、実際にモデルの要素も書いて、ある程度、適用してきましたので、実績はありますが、そういう基盤をつくったといっても、やっぱりなかなかみんな使ってくれないんですね。共通基盤といっても、その共通基盤はどこか特定の機関がつくったんじゃないかということで、どうしてもうまく共通基盤にはなり得ない。どうすれば共通基盤になるかということです。

実際、共通のものとしてつくってきたんですけども、共通のものとして利用されなかったので余りうまくいかなかったんですが、今回、こういう国土交通省含めて共通モデル化システムの構築に取りかかるということになりましたので、本当に真の意味で共通のモデル化システムが実現するんじゃないかというふうに期待しています。

それから、共通基盤といっても、やり出して共通になると陳腐化するのではないかというようなことも少し不安があります。ですから、こういうコンソーシアムのようなものをつくって、さらに改良もするというようなこともちゃんとやっていかないといけないというふうに思っています。右側を書いてあるんですが、そういう柔軟なシステムをつくっていかないといけないと思っています。

それから、研究の進展ですが、こういうふうに共通基盤が導入されれば、新たに参入する研究者でも、既存のソフトウェアに圧倒されずに、自分が研究対象とする要素のモデル化にエネルギーを集中して研究に参加できるようになると思います。

非常に優れたソフトウェアで、パカパカ動いて、いろんなことができるのを見せられると、もう、とても自分はそんなことできないと思ってなえてしまうんですが、そういうことはなく、新たに参入する研究者でもできていくんじゃないかというふうに思って期待しています。

それから、こういうふうに共通基盤ができれば、流域管理のツールが開発されるんじゃないか。流域の改善とか、あるいはダム運用方式を変えたらどうなるかというようなことも、比較的しっかりした基盤をもってできるようになるんじゃないかというふうに期待しているところです。

私からは以上です。

●座長 ありがとうございます。

それでは続いて4番目、竹谷さん。

●竹谷 ただいま御紹介に預かりました、パシフィックコンサルタンツインターナショナルの竹谷でございます。

私、現在、インターナショナルにおりまして、海外の仕事が多いので、ODA とか、日本の技術をもって海外の発展途上国に技術移転をする、あるいは技術指導をする、こういう観点から、少し切り口を変えて考えていることをお話します。私自身は国内の仕事も随分長いことやってきておりますので、そういった経験も踏まえて、少しお話をします。

後でヨーロッパのことは藤原さんの方でお話しされるので、少し僕はアメリカではどんな、今まさに大平さんとか椎葉先生、山田先生がお話しになったようなものの、向こうの、各地

の関係はどんなものかということをお説明します。

アメリカでは、河川局に相当する陸軍工兵隊が河川行政をしていると理解していただければ、基本的にいいと思います。どちらかというとなアメリカという国は、デファクトスタンダードの国なんですね。いわゆるマーケットドリブンで、マーケットで動いているものが大体スタンダードになっていくというソフトウェアの世界の国であるんですけども、実は河川行政にかかわるソフトウェアというのは、デファクトスタンダードではなくて、本当のスタンダードだけしかない。つまりそれは河川管理者である陸軍工兵隊の HEC、ハイドロジックエンジニアリングセンターが自分でつくって、自分で認定して、品質保証をしたソフトウェアしか世の中には存在しない。

じゃ、ダイナミックな市場の原理でもって世の中を動かそうとしているアメリカで、何でデファクトスタンダードではないのかというと、これは彼らが行政として、それに見合っただけで氾濫源管理をする氾濫の洪水保険の料率をこれで決めるという、ものすごく大きな事業、大きな金が動いていく根本になる技術をデファクトではいけない、自分たちでつくるんだ、こういうことです。

ゆえにどうなっているかということ、これは逆の意味もありまして、システムとしては、徐々に時代に取り残されていくようなシステムになる。どちらかというとな、非常にレガシーなシステムのまま動かしている。逆に言うと、レガシーなシステムを現在も使うぐらい、これでもって 40 年ぐらい動かしている。ハイドロジックエンジニアセンターの HEC-1 が流出計算で、HEC-2 が不等流計算で、HEC-3 が不定流で、こういう組み合わせでずっと全部つくっていつているんですけども、そういうことだと。

同様に、我々と同じようなコンサルタントというのは、それを使って計算をするというプロセスで、かなり大量の作業を動員してお金をもってもらって、そこでかなりの利益を稼ぐというようなビジネスモデルは存在しない。それはだれがやっても当たり前ですので、その後ろの付加価値のあるところでコンサルタントは勝負せんといかん、こういう世の中。

同様に、右側に書いてありますのは、そのいろんなシステムを、どうやってバージョンアップして、どうやってメンテナンスをするかという社会システムも、同時に彼らなりに考えてやっております。そういうことで動く。どちらかというとな HEC というのはレガシーなシステムだけれども、何とか現在も有用なりに生き延びてきている。

これが 10 年たってどうなるかというのは、かなり議論はあると思いますけれども、恐らく新しい現在のオブジェクト指向型とか、そういうのに移すんだろうと思っています。ただし、そういう社会システムはでき上がっているんで、テクニカルな問題だけ。

同様に、一方の河川の計算に使うデータの入力のもとである任意の地図の情報だとか、そういうものは USGS の方でつくって、標準のモデルでデータ構成になって、それが入ってくるといった形ができているんですけども、それでも彼らは彼らなりに、またモジュラー・モデリングシステムみたいな形でオブジェクト指向型のいろんなモジュールをつくって、これはどちらかというとな椎葉先生の OHyMoS に近い考え方のものをつくって、彼らなりに流出の予測とか、そういうこともしようとしているという格好が現状です。

何度も繰り返しますが、どちらかというとな民間活力を生かしてやっていくというビジネスモデルを割と使うアメリカで、この分野ではどちらかというとなデファクトスタンダード

ドにしる、官が主導でクライテリアなりレベルを決めて、民はそれを使って、その後ろのエンジニアリング・ジャッジメントにかなり精力を費やす、こういう社会システムのモデルになっています。

次のページをお願いします。ひるがえって、私の今の立場なので、ODA で日本製のソフトウェア、あるいは日本の技術がどうかという議論をします。実は左側に書いていますのは、日本産のソフトが用いられない理由。特に河川の分野については、ほとんど海外では使っていません。というか、使うようなソフトがない、皆無であると言った方が正確です。

これはなぜかという、その左下に書いていますけれども、これは我々のコンサルタント業界に対する自省、自らの反省も含めて、かなり構造的な問題が中にある。つまり、自社で開発した特定河川向けのローカライズの開発がメインですので、汎用ソフトを世の中に出すということがなかなか難しい。あるいは出しても、先ほど大平さんもちょっと言われましたように、そういうことの方が優位性がある。つまり今までやってきたところで、ちょっとずつローカライズしたものの方が優位性がある。

これは受け側にとっての優位性と同時に、発注側にとっても楽でいい。はっきり言いますと、発注側の河川工事事務所がその方が楽でいいからやっちゃおうということで、両者の思惑が一致して、コンサルタント側はコンサルタント側で、それを一つの営業的なアドバンスのビジネスモデルにしてやっていく。出す方も、それが自分にとって便利である。

本当のベネフィットであるかどうか、10 年先、20 年先の将来のベネフィットよりも、当座、今日・明日の自分たちのベネフィットが優先するという、やむを得ない、「悪貨が良貨を駆逐する」といったようなビジネスモデルに近いものでやってきているということが実はあります。

ゆえにどうなるかという、ここはかなりどぎつく書いていますけれども、河川管理者がみずから計算できないということが起こる。95 年に、国交省 CALS とかそういう議論をされたときに、含めて、私もそのとき河川局で勉強会をしたいと言われて、プレゼンをさせていただいたんですけども、そのときに言ったことも、今と全く同じことです。

データを公開しないことによって保てる優位性にあぐらをかいているような技術は、いずれ廃れますよと、そのときはっきり当時の松田河川局長にプレゼンのときに言いましたんですが、そういうことが起こっている。

ゆえに、初期のころの住民のパブリックインボルブメントなんかで出したデータをもとに、その日の夜に住民側が計算をされて出したものにどうかと聞かれたら答えられない。それをコンサルタントに委託して、何千万かけて、1 ヶ月かけて計算結果がやっとなら出るといようなビジネスモデルでは多分立ち行かんだろう。

そういうモデルしかできないようなソサエティというのは、多分、国際競争力は全くない。ゆえに我々が ODA で日本の技術を移管すると言いながら、移管すべき技術のツールを持っていないというのが現状です。

あとは長くなりますので、特にアジアモンスーンの流出特性、あるいは新第三の脆弱な地盤の地滑りとかいったところの流域特性だとか、混合の土石流の流出特性だとか、いろんな日本の固有の問題が展開できる場所では、日本の固有の技術をちゃんと反映できるようなものを自分たちで持っている当然だろう。持っていないければ、世界に向けて河川技術者とし

でのプライドを持つことはできないだろうなと思っておって、実は非常に今回のようなムーブメントには期待しております。

以上です。

●座長 竹谷さん、ありがとうございました。

次、藤原さん、お願いいたします。

●藤原 建設技術研究所の藤原です。そうしましたら、私の方からは、ヨーロッパのソフトウェアはどうなっているのかというようなお話と、特に私は日本国内で河川の計算等をやっておりましたので、そこでの問題点について御説明させていただきます。

私、2年ほどイギリス、デンマークに行って勉強してきたことがありまして、その経験を踏まえてお話しさせていただきますと、先ほど竹谷さんの方から、アメリカの場合は HEC というスタンダードがあるということだったんですが、ヨーロッパの場合は、各国がそれぞれソフトウェアを開発している。

ヨーロッパには三大研究機関と呼ばれるものがありまして、一つはイギリスの元国立の水理研究所、今は HR ウォリングフォードと民営化されておりますが、そのインフォワークスシリーズというようなソフトウェアがございます。それからもう一つ、デンマークの水理環境研究所がつくっておりますマイクシリーズ、それからもう一つは、オランダのデルフト工科大学関連の水理研がつくっていますデルフトシリーズというのがございます。こういうソフトウェアは、国またはこれに近い機関が開発して、これを使うようになっていた。

例えばもう 10 年ぐらい前の話なんですけど、イギリスではどういう状況になっていたかといいますと、イギリス国内ではインフォワークスシリーズがあったんですが、マイクシリーズというデンマークのソフトウェアがいいよということで、かなり売り込んで、DHI のソフトと HR ウォリングフォードのソフトが争うというような形。

例えばコンサルに水理計算を含めたコンサルティング業務を発注されるときには、インフォワークスシリーズ、マイクシリーズ、もしくは同等の計算精度を有するようなソフトウェアを使うことということが特記として明記されているような形になっておりました。そこはイギリス、ヨーロッパの特徴かと思えます。

これが 80 年代からなったわけなんですけど、アメリカの HEC との決定的な違いは、このソフトウェアはみんな有償のソフトウェアで、いわゆるお金を払って購入するようなソフトウェアだというのがアメリカと違うかなというところなんです。

お互いに、この三つが切磋琢磨しまして、例えば河川のソフトウェアに自分のところの下水道のソフトウェアをくっつけるとか、河川計算と氾濫計算、河川と海とか、いろいろな複合的なソフトウェアを開発してきて、今に至っているということになります。

もう一方、じゃこういうソフトウェアが戦っているだけではなくて、融合してもっといいものをつくらうという仕組みができております。これはいわゆるヨーロッパ、EU 中の研究技術開発という 5 年計画が、4 次、5 次、6 次と進んでおるんですが、その中でまず一つ、データはきちんと各国同じものを同じ形式で持ちましょうというような動きがございました。

さらにその次のステップとして、今ここに OpenMI と書いておりますが、これがハーモン IT というプロジェクト。これは 1998 年から 2002 年の 5 年間にやられたものなんですけど、

例えば先ほど言いました DHI のマイクイレブンというソフト、それから HR ウォリングフォードというのは、これはまた別々で、互いに融合して一緒に計算できなかったものなんです、これをくっつけて計算する。

例えば河川の計算はマイクでやって、下水の計算はインフォでやるような役決めが、既にもう 2000 年以前から研究されてきておりまして、2005 年に既にリリースされている。これが先ほど椎葉先生が言われた、OHyMoS とか、アメリカと同じようにオブジェクト指向のものになっております。これがヨーロッパの状況でございます。

では、これに対しまして日本はどうだったのかということ、私の私観で御説明いたしますと、まず皆さんもおっしゃられています、日本の場合は、各コンサルタントが独自にプログラムを持っておりまして、対象河川の条件に合わせてジャストモディファイしているということになります。

そうしますと、その妥当性ですとか、極端に言えば、いや、これはこういう理論でやって、こういうソフトウェアで、こういうデータを使っているから妥当なんだということが、きちっと説明できないままきいているというのが一つの大きな問題だと考えております。

もう一つは、非常にいろんな面で無駄が生じている。ちょっとレベルの低い話をしますと、例えばあるコンサルタントがやられていたものを、当社がその後に検討するといったときに、データの再生から、プログラムの再生から、すべて一からやり直さなきゃいけない。これは本来であればボックスの中に入っているべきものなのですが、入っていないことによって、それを全部つくり直す。もっと言えば、前の計算結果に合わせるためだけに、非常に無駄な努力をしているということがある。

もっと言えば、当社の中でもそうなんです、何年か前にやったプログラムとデータが余り残っていないとか、それをバージョンアップしたんだけど、どうやらきちんと管理されていないというところ、かなり無駄があると感じているところです。ここを何とかしないと、先ほどから言われていますような効率化に結びつかないというふうに考えております。

もう再三皆さん言われていることの繰り返しなんですけれども、私もコンサルタントはプログラムを持っているからとか、データを持っているからというところで勝負をしているわけではなく、やっぱりシナリオ作成ですとか、企画提案、対策提案するエンジニアリング・ジャッジメントという本当のコンサルティング部分で戦うべきことなので、今回のような標準ソフトウェアの基盤をつくるということは非常に喜ばしいことだと思います。我々コンサルタントも協力して、日本国内だけじゃなくて、やはりアジア、世界に打って出られるようなものをつくっていきたくて考えております。

以上です。

●座長 ありがとうございます。

それでは話題提供の最後に、河川情報対策室長の山田さん、お願いいたします。

●山田 河川情報対策室の山田でございます。先ほどからいろいろと話を伺っておりまして、身内の大平部長も含めまして、かなり厳しい御意見をたくさんいただいて、私もそのとおりだというふうに思っております。

今から、こういうソフトウェアの共通基盤をつくる必要性について、国土交通省はどれだ

け真剣に、どう思っているかということをお話ししたいと思いますが、その前に、私の立場をお話ししておきますと、先ほど河川情報対策室長という御紹介をいただきました。確かにそうなんですけれども、システムだけをやっているわけじゃなくて、もう一つ、うちの室の仕事としまして、技術基準という仕事をやっています。私は、どちらかというと言も民も含めて、技術力というのをどう維持していくのか、向上していくのかということも一つの大きな仕事だと思っています。

ソフトウェアの共通基盤をつくるということは、そのこと自体、先ほど言いましたように、世界に対する競争力をつくるか、いろんな個別の要素が当然ありますけれども、例えばこのソフトウェアをつくることによって技術力を向上することができる。

例えば今、透明性を確保しようと思っても、我々に自信がないから公開ができないとか、あるいはいろんな方々からの反対意見に対して、PRの問題なのかどうか、そもそもの技術論というのが我々の職員末端、あるいはコンサルタントの方々の担当者も含めて本当にできているのかどうか。その部分も含めて考えると、基本的な問題として、やはり技術力の向上ということを我々としては一番に考えて、そのためにこのソフトウェアはこんなに重要だということを、私の立場からは御説明をしたいと思っています。

そもそも我々の仕事の仕方というのは、ソフトウェアの使い方も含めまして、どちらかというところまでは現場主義だったわけですね。一つの理由としては、それぞれ地方の川には地方の特色であるとか、そういう議論もありました。それから我々内部では、それぞれの地整、昔は地建とっていましたが、あとは事務所の競争、それぞれの切磋琢磨といったものによって、それぞれの地建のレベルを高めようということもあったようです。

例えば基本高水のピーク流量を定める対象洪水を決めようとしたときに、関東だったら御存じのように総合確率というのを使っていますけれども、近畿は昔からカバー率も使っていた。両方でいろいろ議論をして、どれがいいかということになって、ようやく考え方等につきましては、砂防基準ですとか、そういうところである程度統一ができてきた。

その流れからすると、そのツールのためのいろんなソフトを、それぞれ地域ごとにいろんなものを開発してきて競争していたんじゃないか。それは我々の中の話だけではなくて、我々が発注をさせていただいているコンサルタントの方々とか、あるいはいろんなシステムの方々の競争というものも、我々は期待していたかもしれない。

そろそろ考えなきゃいけないなと思っているのは、そういう競争によって、どんどん技術力、あるいは技術的な知見というものが蓄積されているという前提にあるのは、我々の中に再現性がまずあるということですね。我々が検査によって、そういう成果をもらって、それを我々の方は完全に理解をして、それを次の担当者に綿々と受け継いでいくということができないと、なかなか次の段階に進んでいけない。またもとの状況に戻って、同じようなシステムを開発するというところに陥ってしまうんじゃないか。

じゃ、それができているのかというと、先ほどからもいろいろと御指摘がありましたけれども、いろんな業務が複雑化しているとか、多様化しているからというのもあって、なかなかそれはできないんじゃないか。

そうすると、じゃどうすればいいかということ、その一つの方法として、システムみたいなものを透明化して、だれもがすぐ当時の計算方法を再現できる、そのような考え方、あるい

は全部が統一的な考え方を持っていれば、そこで議論をして、いろいろな技術を高めていくことができる。そういうような方向に進んでいくというのが一つの方法なんじゃないか。

これはマイナス側というんですか、これまでの我々の仕事の仕方が、世の中の流れに対して変えなきゃいけないという面での必要性と考えています。

もう一つは、技術力をアップするのに、これまで業務の効率化と人材育成というのは、トレードオフの関係にあるんですね。一生懸命、自分で一からやれば、非常に自分としての技術力はアップできるんだけど、そんなことをしていたら時間がいくらあっても足りない。でもそれはなぜか。本当は、何かわからないブラックボックスで仕事をして物がわかればいいわけですが、なぜできないかという、それはプロセスが見えないからわからないわけで、もっとプロセスがわかるような簡単な仕組みができていれば、業務の効率化もできるし、自分の技術力アップもできるんじゃないか。

それから先ほど言いました情報が偏っていると、例えばある面については官だけの実力が突出してしまって、学の方々とか民の方々がいない場合もある。システムそのものも、民の方々が非常に苦勞されてつくったものが、中身まで官がわからないと、その情報が偏っているということによって、全体としての技術力が上がらないんじゃないか。

そういう側面から見ても、こういう情報の共通化というのは技術力アップに使えるということで、私個人の立場としても、ぜひこれを積極的に進めていきたいなというふうに考えているということでございます。

●座長 どうもありがとうございました。約1時間かけて、それぞれの話提供の方々から思いのたけを吐露していただきました。

予算もついて、前に動き出したということで、こういう話をやっていると、時々いろんな方々から、官が認めるデファクトスタンダードを一個つくるんですかという御質問を受けるんですけど、まだそんなレベルじゃなくて、いろんな人が参画できて、簡単にバージョンアップできるような仕組みをつくらう。これだけ日本国内に大勢の研究者がおられるので、その知恵が必ず反映するような仕組みをつくらうというのが趣旨です。

時々誤解されて、一個だけつくって、それが突っ走るんですかなんて言われるんですが、そういうものではありませんので、ぜひ誤解のないようにお願いします。

これで一通りしゃべったんですけど、きっとこうやると、ああ、あれを言い忘れたということが一つか二つあると思いますので、お一人、1分か2分程度だけ、もう一回、回します。

私の方からいきますと、昨日、土木学会のある会議をやったんですが、そのときに、今、土木学会の論文集をきちっと英文化して、ちゃんと世界に訴えていこう。特にアジアに対してもうちょっと貢献していこう。英語で書かないと、みんな読んでくれないわけですね。それをきちっとやっっていこうということです。

それは時の流れとして、いずれそういうふうに行くんですが、現実には、最貧国なんかにいきますと、日本の土木学会の論文集を買う金もないという組織ばかりなわけですね。だから論文集を英語でつくったって、買ってはくれない。そのためには何か買おう、日本の技術を読もうというインセンティブをどうやって付与するか。

投稿した人は、必ずその計算に使ったコンピューターソフトウェアを登録して、それは公

開したいか・したくないかは本人の好き好きではありますけれども、なるべく公開してください、登録してください。それにアクセスすれば、ソフトは引っ張り出せますよ。この研究で使ったような私がつくったソフトは、そこに登録していますから、そこから見れば読めますよとやれば、かなり読んでくれるドライビングフォースになるんじゃないかと思っていて、そういうことも今後、学会としては考えていかなきゃいけないのかなと思っています。

単に、英語で論文を書いたら国際化するかといったら、そんなものじゃなくて、本当に読んでもらう仕組みをつくらなきゃいかん。そのためにはソフトをかなり公開していくという仕組みが重要ななと思っています。

では言い残されたと思いますので、それぞれありましたら。

●**椎葉** さっきも言いましたが、大事なことは、共通のものとして、みんながやっていかないと共通にならないので、コンソーシアムというようなものができれば、そういうものにぜひみんな参加してやっていくということがキーポイントだと思います。

●**大平** 先ほどの話で、一つ大事なことを言わなかったんですけども、やはり膨大なデータの真正性を確認するシステムをつくらなきゃ駄目だなと。

今とっているデータ自体が本当に正しいのかどうかというチェックも十分されていないのが現状です。だけど、こういう共通基盤をつくる中で、データを使いながらチェックもし、またその真正性を高めるようなシステムも同時に国交省としてつくっていきたいと思っています。

そういう中でいろんな議論がさらにされて、新しい技術開発ですね。二次元から三次元というのもありますし、環境や水質や、そういったトータルでのいろんな複雑系への発展、さらには今、気候変動の予測を国総研でも対応しておりますけれども、そういった将来に対する複雑系への発展、いろいろなことが共通のプラットフォームをつくることで変わってくるんじゃないか。

結果として、我々の仕事の仕方も、研究の体制も変わるんじゃないか。すごく期待をしているところですし、そのために今、中心となって開発を進めているところでございます。

●**竹谷** 一個だけと言われたんですけども、二個言うかもわかりません。

先ほど、こういうプラットフォームとか計算のところが目的ではなくて、これはツールにしかすぎない。これは皆さん共通認識なんですけれども、もう一度、そういう認識だということを御理解いただきたい。

いみじくも大平さんが言われたんですけども、例えばこれからつくるプラットフォームの上に流れるものが流出計算だったり、あるいは水位の追跡計算だったり、オペレーションのツールだったりするときに、水位の計算一つとっても、もともとの河床の断面がどうか、どういう断面を設定して入れるのが、河川技術者として最もリーズナブル、妥当なのかという判断と、それを入れたものを正確に誰でもがわかるようにインプットの判断とアウトプットの判断のプロセスのところを、より透明で信頼性があるということとは全く別の問題。あればあるほど、実はどういう値を入れて、どういう計算をして、計算をする前にどういうアウトプットが出るであろうという予測を立てられるような技術力を持つということが全くペアで必要ですので、そういうものとは全く別の議論。

それはそれで、逆に言うと、コンサルタントの側にとってみると、そういう計算プロセス

に多大な労力がかかる現状がゆえに、それに甘えて、前後の判断をおろそかにするケースもあり得る。所詮は人間ですから、限られた時間とお金の中で作業をしようと思ったときに、どうしてもそちらに割けない。こちらの方が多分ゆゆしき問題だろうと思うので、そういう意味であくまでもこれはツールにすぎない。所詮ツールなんだけれども、それが非常に大きな価値があると思います。

もう一つは、今回はソフトのプラットフォームの議論で、実は先ほど私お話しした 95 年当時に、当時の河川局が、どちらかという国交省の中で一番最初に、データの標準化だとか構造化とか公開とかをお考えになって、スタートさせられた。それがやっと 10 年ぐらいたって、水情報国土のような形でいろんなものが実用的にオープンになる。やっぱりこれにも 10 年ぐら時間がかかっています。

そんな中で、今日、そちらで裏方に徹しておられる小川さんとか、地道に信念をもってやられるような方と、行けと言われる上の方とか、いろんな組み合わせがあって、まさに今回、これを始めて、データの構造化と標準化と、その公開のように 10 年かかっていたら、多分間に合わない。私の考えでは 5 年ぐらだろう。

そういう意味で、今回、大平さんとか山田先生とか椎葉先生とか、あるいは山田室長とか、このタイミング、このメンバーが集まったときを逃すと、多分、後はもうできへんのと違うかなというぐらにメンバーが集まっていると思います。非常に期待しておりますので、我々も協力したいと思います。

以上です。

●座長 藤原さん、お願いします。

●藤原 私の方から二つ。精度検証の話なんですけれども、例えばイギリスなんかでは、さっき言いましたインフォワークスとマイクの精度検証というのを、大学の先生が同じデータを使って、基本的なところからやっているという枠組みがあります。いわゆる大学が保証している。そういうものが日本でも必要なんだろうなと感じております。

もう一つは、これから開発されていくフレームワークなんですけど、一番のポイントは、やはりみんなが簡単に使えることだと思うので、最初の部分の基本設計を、とてもいいものなんだけれども、マニュアルから何百ページにもわたって全然使えないとしないようにしないといけないんだろうなということ。

もう一つは、つくった後、やはりソフトウェアはどんどん進化していくものだと思うので、ここをフォローするものがないと、作りっぱなしで終わってしまうのではないかというふうに考えております。

●山田 言い忘れたというよりも、計画的に二つ目のお話をさせていただきたいと思います。

実際、こういうものをつくって、どうやって皆さん方に使ってもらうか。もっと言うと、我々の職業がこういうものを使うのにどうすればいいかという話になるんですが、どうしてもこれまで、行政の連続性というので、システムをつくって、この流量が 3,600 トンだったという計画を外に出しているときに、違うシステムで計算したら 3,800 トンだったと。それじゃ 3,800 と世間に言うのか、そういうあたりが、このハザードになっているわけです。

それはそれで今も、基本高水の見直しを、流量が 30 年ぐら増えたからとやってみて、いろんな幅があるから、そんな完璧じゃないですかという説明すればいいんじゃないかとか、

これからこういうソフトができたときに、我々職員も皆さん方も使っていくのにどうすればいいかということなんです。

一つは、最初のうちは、このソフトを使わないと認めないとか、ソフトをあるコンサルタントさんがつくれば、それは検査みたいなものが少し簡略化しますとか、最初はそれでいいと思うんですけども、どうもそれだけだと、どうしても短期間、その厳しい担当者がいなくなっちゃうということもあり得る。だから基本的にそれを使うためのインセンティブというのが、当然、必要になってくるわけです。

そうすると、例えばこれまでだと、ある会社の方々がつくったプログラムは、ある会社の方々に随契に出すわけですけども、それをやめてしまって、どっちかというところ開発力がなくなるとすれば、そういうものをできるだけ取り入れるために、我々もある程度の報酬については考えなきゃいけないんじゃないか、そういう発注の話もあります。

それから我々行政の中でも、どちらかというところ担当者レベルが、今言ったような、世間に対する説明がつかなくなるからということを含めて、トータルとして彼らの仕事が楽になるようなスキームをつくってあげないと、なかなか浸透していかないな、そのあたり少し考えたいと思っているので、使うためのフォローの問題というのでも考えていきたい。

●座長 これまで2回、回りました。情報提供という目的もありますので、なかなか討論というまでいかないんですが、去年、私、中国に呼ばれて、中国人5人、世界のいろんな人が5人ぐらい集まって、中国の大学院が呼んでくれて、その後、三峡ダムへ行ったんです。三峡ダムのコントロールシステムは、全部、デンマーク水理研究所のソフトなんですね。フィリピンもそうですし、じゃ日本は何で貢献できないんだろう。聞いたら、えっ、日本にソフトあるのと聞かれたわけです。アジアでは、そんなレベルなんですね。

そういうこともあって、こんなことじゃいかんのかなという焦りに近いものを感じたんですけども、たまたま大学人2人、それから民間コンサルタントの方2人、それから役所の方になっているんですが、きつこういうことをやり出すと、どうなんだという質問だとか、これじゃまずいんじゃないか、このままいくとまずいことが起きると危惧される方もきつこうと思うので、ちょっとこの中で質問なり御意見がありましたら。

それじゃ、まず玉井先生から。

●玉井 金沢学院大学の玉井です。私の経験から、一つ、コメントといいたいでしょうか、こういうことが起こるのではないかとということを申し上げたいと思います。

先ほど大平さんが、データの真正性ということに触れられたことを通して申し上げるとわかりやすいかなと思うんです。データの真正性を高めるのは、私は公開するのが一番だと思うんです。

そういう意味で、公開されたもので、私のところで研究所を使って、どうしても解釈できないと。その当時、もう既に独法になったと思うんですが、土木研究所とそこの事務所にも聞いたんですね。でも、よくわからない。結局は、土研がしばらく分析をした結果、やはりこういう理由で変わっているということがわかったんです。

そういう意味では、公開をしたときに、心構えというか、いわゆる官の無謬性というのが、一応、日本の社会ではかなり浸透しているわけです。官は間違えることはない。それが違うことが起こり得る、そのときにどういう説明をするなり、あるいはきちんと直るということが

保証されるか否かというのが非常に大事だというのが一点。

それに関係して、そこは日ごろの感覚的なものなのですが、日本の法律は大半が明治時代につくられていて、明治時代の概念というか、社会で正しいということのをベースにできているんですね。それが必ずしも現在の、将来の日本のあり方にとって、非常にひどく言えば、国益にかなうか否かという、違っている可能性がいろんなところにあるわけです。ですから、やはりこういうことを進めると、法律改正というようなことも視野の中にいずれ出てくるのではないかという気がいたします。

ですから、そういう意味でも、国土交通省が日本の自然の状態を保全しているというのに、私としては一番貢献していると言いたいと思うし、事実そうだと思うので、そういう観点から先導的に進めていただくというのが望ましいと思います。

以上です。

●座長 玉井先生の御意見は、現在、水工学委員会の顧問でもおられるし、国際水理学会の会長でもおられるので、貴重なサジェスションということでよろしいでしょうか。助言をいただきました。

それでは鼎先生。

●鼎 東大生産研の鼎と申します。全般的に非常にすばらしい方向性の話だと思って、感激して聞いておりましたが、一点だけ、何人かの方が、プログラムを計算する部分でなくシナリオとか規格とか分析をとか、あとはツールにしかすぎないというお話をされておりました。現場の方であるとか、コンサルタントをされる方は、もちろんそういうふうに使われるのが多分一番正しいんだと思うんですが、同時に、山田先生のおっしゃるように国際的に、中国でも使ってもらいたい、アジアでも使ってもらいたいということを考えますと、プログラムを計算する部分で圧倒的に勝つ必要があると思う。

つまり我々、後発ですので、インターフェースももちろん使いやすい必要がありますけれども、同時に中身も勝つ必要がある。ですから現場の方からすると、もちろんツールにしかすぎない。でもそこを一生懸命考える人が必要である。

例えば気象庁ですと、数値予報課というところが必死にやっていますけれども、どういう体制が要るかわかりませんが、そちらもぜひ忘れずに力を入れていただけるといいんじゃないかな、そういうふうに思っています。

●座長 そうですね。私が答えちゃうと、これだけ大勢、日本に研究者がおられて、そのすばらしい成果を確実にフィードバックできる仕組みですね。それがまた日本の優位性だと思います。

そのほか、もしそれに対してお答えする何かございましたら、お願いします。

●竹谷 私も似たようなことを少し言ったんですけども、あくまでも国交省の大平さんとか山田室長の方が、プラットフォームの環境整備。実はプラットフォームの上に乗ってくるエレメントのところは、中身は例えば OHyMoS みたいなシステムで幾つものモジュールをつくる。このモジュールの一個一個は絶対勝たんといかん。おっしゃるとおりです。

これで負けるようだと、大体どうこうしたって、もっと負けるだけです。そういう意味では、今まで皆さんが個々にスペシャライズされて持っておられた、いい技術、高い技術を共通の基盤の上で、みんなが共有したり、お互いに切磋琢磨し合うようなプラットフォームがなかったので、まずプラットフォーム。

私がこんなことを言ったらいかんのですけれども、恐らく官の提供できる最大の行政誘導型の主導としては、プラットフォームの基準化を用意したら、その上に乗るものはどんどん出してこい、こういうのが多分一番早いと思うので、そういう意味で、おっしゃるとおりだと思います。そこでは絶対にいいものでないと、価値がない。

●座長 どうぞ。

●大平 先ほどからホームページみたいなのが出ていますが、実はこの上の方を見てもらうと、「framework.nilim.go.jp」になっているんです。これは実際に、このアドレスで見られるホームページでございます。国総研のホームページです。

まだ、こういったぐらい、研究体系ぐらいしか入っていませんけれども、だんだん開発情報をここで提供するとともに、今の要素技術とか、あるいはプラットフォームにこういう性能を持ってほしいんだというようなことは、この中の会員になっていただいて、ここにどんどん要望を出していただく。

それから、今言われた上に乗る要素技術、私の要素技術はこのプラットフォームの仕様に合わせてつくったから使ってよ、というのもここで登録してもらう。それを誰かが精度チェックをしなきゃならんのですが、その精度チェックについては、どういう方法でやるか、あるいはどういう基準を持たないと、性能を持たないと、この中に登録してやらないとか、そういうことを土木学会の水工委員会でも考えていただくというようなことを考えております。

今言われましたように、使い勝手のいいベースは、GUI も含めて、それは国の方で開発いたしますが、海外で勝負できる要素技術は、コンサルタントも含めて、いろんな方々にどんどん開発してもらう。その使い方については、またいろんなルールがあるかと思いますが、そこでの勝負はどんどんやっていっていただきたいし、それを我々もできるように御支援をいたしたいと思っております。

●座長 とにかくみんなでここに一回入って、いろんな意見を述べたり、やってみましょうよ。自分たちで育てるという発想で。まだやってないのというふうにプレッシャーをかける。

そのほか御意見なりありましたら。清水先生、どうぞ。

●清水 北大の清水と申します。今日は大変参考になる、素晴らしい話を聞かせていただきまして、ありがとうございました。

一つ伺いたいんですけれども、今の太平さんの国総研で立ち上げる水理関係ソフトの統合フレームワークというんですか、そのグループの話と、それから椎葉先生の OHyMoS のお話とは連携している話なのかというのが、まず一つ。

それからもう一つは、私の専門は河川なんですけれども、個人のレベルとか、グループのレベルとか、それから土木学会の研究グループのレベルとかで、いろんなソフトを独自で開発したり、GUI も含めているようなツールをつくらしているんですけれども、そういうものをどういう形でこれに貢献できることになっていくんでしょうか。

例えば、こういうのができましたから登録してくださいという形なのか、そうしたら、そっちの方で全部チェックしてくれるとはちょっと思いにくいんですけれども、どんな形を個人のレベルとかいろんなレベルが目指されているのか、それが二つ目。

多くなって申しわけないんですが、先ほど竹谷さんでしたか、USGS のやつ、あれはパブリ

ックドメインですね。ソフトを提供してくれれば入れてくれるんですよ。それは結構、我々もオファーしてしまして、日本人のつくったエンジンが非常にいいというのは向こうもわかっていて、そういうのに提供してやると、本当にフリーソフトの、東南アジアでも誰でも使える、多分、英語が我々よりもうまいソフトになって出てくるんです。

だから、そういう方も、日本独自のというのも一つの考え方かもしれませんが、フリーの、パブリックドメインの誰でも使えるというものであれば、英語の得意な国の人たちと協力してやっていくというのも方法じゃないかなというふうに思いますが、その辺はいかがでしょうか。

- 大平 最初の OHyMoS との関係は、適切な言葉かどうか余り自信がないんですが、OHyMoS を一たん解体させていただいて、再構築する。OHyMoS をベースにとすると、OHyMoS そのものは、まだ GUI が入ってなかったりしておりますけれども、物の考え方とか、関数とか、そういうものの改造権を国がいただいて、そこからまずスタートしてみるかというのが OHyMoS との関係です。OHyMoS が非常に先行しているし、物の考え方はいろいろ苦労なさっているということがあって、それをベースにしたいと思っています。

それから、例えば個人的に、あるいは研究として GUI をこういうのをつくったけれども、こういうものが反映できないかというのは、まさに御提案をいただいて、この中で、先ほどから椎葉先生が何かコンソーシアムのようなものをつくってということをおっしゃるので、そういったバージョンアップとか、質をアップできる仕掛けも同時に必要だと考えていて、その中で議論をさせていただいて反映させる。

いや、おまえら気がつかないだろうから、おれはこんないいものをつくったぞ、これを使えないかという提案をどんどんいただくのは、我々も大変ありがたいと思っております。

- 座長 誰でも参画できるような仕組みをつくるというのは、言うはやさしいんですけども、実際やろうとしたら、なかなか技術的にごちゃごちゃしますので、土木学会の中に、国総研からの委託を受けて、それをちゃんと考える委員会も立ち上げました。

それをお世話していただくのは、立川先生にリーダーになっていただいて、今、清水先生が言われたような御質問に、どう答えていく、どう仕組みづくりをするかというのをしっかり練ってもらおうと思っています。まさに、このセッションが終わりましたら、すぐ第ゼロ回目の委員会が開かれますので、まずそこから入っていきます。

そのほか。

- 竹谷 清水先生の最後の……。USGS のパブリックドメインという表現の中にも幾つかの意味があると思うんですけども、登録してというようなことで、必ずしも国粋主義派的にあるべきと思っているわけでも何でもないんです。

ただし、これは私の個人的な意見ですけども、ちょっと変な例かもわかりませんが、例えばダム技術を維持しようと思うときに、アーチダムなんていうのをつくったことのないような国のダム技術の世界でのレベルはおのずと低くなるとか、やっぱり牽引すべきフラッグシップの技術の分野とか、こういうのがあると思うんです。

そういう意味でも、例えばこのプラットフォームだけをつくらなくても、USGS なんかのパブリックドメインのプラットフォームを利用して使ってもらえばいいという議論もあるだろうし、そうするとさらに日本の国内の研究者とか、民間も含めて使える。つまり出すター

ゲットが、国内マーケットじゃなくて、海外をイメージしていたら、そこでいいかわからないけれども、国内だとほとんどそれは顧みられないとか、そういうこともあるでしょうから、やはりそういうプラットフォームがあって、そこでやることによって循環させていくというプロセスも必要かなというのが私の思いです。

●座長 立川先生、ちょっとよろしいでしょうか。

●立川 今日はそれぞれの方から共通基盤の重要性ということをお示しになられて、非常に感銘いたしました。

一つは、確認という意味で御質問をさせていただきたいんですが、大平様、それから山田様の方から、特に品質保証、透明性とか技術力ということがキーワードとして挙げられたように思います。一方で、もともとの椎葉先生とか山田先生がおっしゃっておられる共通基盤というのは、むしろ研究コロニティから、互いにそれを高めるためにという上での重要性ということをお示しになられたと思います。

一つのキーワード、今からそんなことを言ってもしょうがないかと思うんですが、竹谷様がお示しになりましたが、HEC ですね。DOS の以前からずっとつくられていて、DOS になって、ウインドウズになって、もう 30 年、40 年と本当にレガシーなものを使い続けているわけですね。

そうしますと、HEC みたいなシステムは、必ずしも共通基盤とはちょっと違うところにあって、国土交通省の方からすると、本来、すぐに欲しいものというのは、必ずしも共通基盤と違うところにあるのかもしれないけれども、あえてやっぱり共通基盤が大事だというふうに表明されたことに、心から本当にありがたく感銘を受ける次第です。

繰り返しになるかもしれませんが、大体、私、理解したと思うんですけども、再度、大平部長から、共通基盤が大事なんだというふうに思っておられること、そこに絞って、お考えをもう一度お聞かせいただければありがたいと思います。

●大平 ちょっと繰り返しになるかもしれないんですけども、今の河川管理行政というか、河川行政は、もしかすると江戸時代と同じかもしれないですよ。個々の事務所、個々の川ごとに、個々の川の管理があって、一応マニュアルとか技術基準はあるんですけども、例えば私が利根川下流工事事務所のデータを使って何かの検討をしたいと思う。利根川下流工事事務所とはマイクロ回線につながってしまっていて、公開さえしてもらえれば、パスワードをもらってスッと入れるんです。

ところが、そのデータが何だかまったくわからないんです。意味があるのは、データのファイル名だけです。二千何年、何とか測量データと書いてあるだけ。この中身のデータの精度だったり、あるいはカラムの並び方だったり、こういうものは全くわからないんです。一々聞かないとわからない。全国の事務所があって、みんなバラバラなんです。

基準とか一生懸命やって、レベルを確保しようとか、計画論も河川整備計画を、今、全国 109 水系でもつくろうとしていますけれども、きちっとした統一的な物の考え方なり、外部に対する説明、それもできない。こんな河川行政していたらしようがないじゃないか。

やっぱり外国のものを使ってもいいですが、自分たちがこういうプラットフォームを開発するということの中で、仕事の仕方から、データの作り方から、意思決定の仕方、あるいは対外的な説明の仕方、あるいは折衝の仕方、もっと言うと合意形成かもしれません。私自

身も徳島の第十堰で大分苦勞しましたので、そこら辺もあるんですが、そういったことを実現するためには、プラットフォームがなければならぬということはないんですが、プラットフォームをつくるということ、これをみんなで使うという行為をしていく、これが大きな仕事のやり方を変えていくエンジンになるんじゃないかというふうに思っております。

そういった意味からも、これを造り続け、良くし続けることが、僕は河川行政が本当に良くなっていく、大きなきっかけにもなるし、エンジンにもなるしというふうに信じておるわけです。

●立川 どうもありがとうございました。みんなでつくる、みんなで使うですね。

●座長 例えば国交省の方に、僕は OHyMoS がいいんじゃないかと椎葉先生のお仕事を紹介したんですけれども、お隣に椎葉先生がいるのに、それを否定する言い方もおかしいんですが、技術というのは日進月歩、どんどん変わるので、もしかしたら、もっといいことがあるんじゃないかって出てくるわけですね。そうしたら、それをその場に持ち込んで、もっとよくしようよと。

あるいはモディファイを OHyMoS の上でつくって、いろいろパーツ、パーツはあるけれども、自分はこのパーツを変えたといったら、ちゃんと変えたことを登録して、それをちゃんと論文等に出して、みんなに見てもらおう。前よりこっちの方がよくなったねとか、どんどんどんどん……。何とかさんのバージョンアップによるモデル何とか何とかという形に名前をつければいだけですから、ちゃんとその人のオリジナリティも尊重する。

もう一つ、その上じゃない全然別の考え方のソフトウェア群というのもあり得るわけで、さっき清水先生が言われたのもそれに相当するんじゃないか。ここは学会ですので、学会は別に OHyMoS だけじゃなくて、別のものが動いていて構わないわけです。だけど、それはちゃんと登録しようじゃないか。できるだけ登録しようじゃないか。みんなが使ってもらえるような仕組みをつくらうじゃないか。

それが、まるで無料の場合もあるし、少しお金を取るようなこともあるかもしれない。そのやり方を今後少し委員会で詰めていこう。取りあえずは OHyMoS のバージョンアップ部分でやっていくけれども、それ以外を拒絶するものでは全くない。学会は自由度が必要だというのは、我々も十分認識してやっていかなきゃいかんと思っています。

本来、12 時 20 分まで予定で、今、18 分。では最後に、これがポンと出ましたので、役所、研究所、いろんな学会、コンサルトからなるきちんとした組織をつくる、今後の方向性をマネジメントも含めて、どうやっていいかを近々に詰めていこうと思います。

ついでにさっき HEC という話が出ましたが、ハイドロリックエンジニアリングセンター、大体 30 人の専属職員がいるらしいです。それ以外にも周りにスタッフがいますけれども、これが毎日、毎日、ソフトを見ている。国力規模からいうと、もうちょっと小さくなるかもしれないけれども、それぐらいのものが将来きちっとできないと、駄目かなと思っています。

コンソーシアム、ぜひ学・民のグループがないとできないと思いますので、皆さんよろしくお願いいたします。

ちょうど 20 分ぐらいになったかと思います。遠いところからいろいろ御参加していただきまして、話題提供して下さった方々に、拍手でお礼をもって終わりたいと思います。どうもありがとう

5. 水・物質循環解析ソフトウェア共通基盤構築に関する小委員会

研究討論会終了後、同会場にて下記のメンバーからなる委員会「水・物質循環解析ソフトウェア共通基盤構築に関する小委員会」が結成され、第1回会合が開催された。委員会のミッションとして、下記項目が提案された。

- 項目1 (理念) : 産官学で共通に利用できる水理・水文モデルの共通基盤を構築する上で、我が国がとるべき方向性を示す。
- 項目2 (環境) : 水理・水文モデルの共通基盤を構築し維持するために整備しなければならない環境を示す。
- 項目3 (普及) : 水理・水文モデルの共通基盤を具体化するために、国総研システム（あるいはOHyMoS）を用いて、サンプルプログラムを試作する。
- 項目4 (品詞保証) : 水理・水文モデルの品質を保証（評価）する仕組みを示す。

○委員 (50音順)

- 市川 温 京都大学大学院工学研究科都市環境工学専攻
- 鼎 信次郎 東京大学生産技術研究所
- 川池 健司 京都大学防災研究所
- 菊森 佳幹 国土交通省国土技術政策総合研究所
- 木内 豪 福島大学共生システム理工学類環境システムマネジメント専攻
- 清水 康行 北海道大学大学院工学研究科北方圏環境政策工学専攻
- 立川 康人 京都大学大学院工学研究科都市環境工学専攻 (委員長)
- 深見 和彦 (独) 土木研究所水工研究グループ水理水文チーム
- 藤原 直樹 (社) 建設コンサルタンツ協会
- 陸 旻皎 長岡技術科学大学
- 渡邊 明英 (株) 東京建設コンサルタント

○アドバイザー (50音順)

- 大平 一典 国土交通省国土技術政策総合研究所
- 小川 鶴蔵 (財) 河川情報センター
- 椎葉 充晴 京都大学大学院工学研究科都市環境工学専攻
- 竹谷 公男 (株) パシフィックコンサルタンツインターナショナル
- 山田 邦博 国土交通省河川局
- 山田 正 中央大学理工学部土木工学科 (水工学委員長)

6. 参考資料（プレゼン資料等）

水関係解析ソフトの統合操作実現に向けた プラットフォームの構築

座長	山田 正	中央大学工学部土木工学科・教授
話題提供者	大平 一典	国土交通省国土技術政策総合研究所 河川研究部長
	山田 邦博	国土交通省河川局河川計画課 情報対策室長
	椎葉 充晴	京都大学大学院工学研究科・教授
	竹谷 公男	(株)パシフィックコンサルタンツイン ターナショナル・取締役
	藤原 直樹	(株)建設技術研究所・水システム部長

日 時	平成 19 年 9 月 13 日 (木) 10 : 50 ~ 12 : 20
場 所	広島大学 東広島キャンパス 総合科学部 K108

水工学委員会

討論会趣旨

現在我が国では、計算機の発達や数値解析技術の進歩とともに、数多くの水関係（水理・水文・物質循環解析等）解析ソフトウェアが開発されてきた。これらは通常、研究機関ごと、企業あるいは研究者ごとに独自に知見や工夫を導入し、独自の水理現象の解明等の研究および河川事業の実務に用いられてきている。

しかしながら、これらの日本製ソフトウェアは透明性及び操作性においてこの40年間進化していないと言われている。それは、複合現象を一体として解析できる日本製ソフトウェアが開発されていないこと及びプログラムの内容が明らかにされていないこと等があるからである。すなわち、これらのソフトウェアの多くは、独自の解析エンジンの使用に限られており、他の解析エンジンの利用や他の解析ソフトウェアと連携して解析することはできない。よって、水循環から見た一連の現象を個々の現象の複合現象としてとらえて任意の現象の組み合わせにより解析（複雑系の解析）することは事実上不可能である。また、解析エンジン同士を同じ条件で比較する機会も少なくなるので、解析エンジンの精度等の信頼性や解析手法の透明性を説明できない状況にある。

その結果として、河川に関する技術者が自ら計算機を用いて河道計画検討や河川管理手法の検討のために解析することが昔に比べて少なくなっている。また、それに伴い、データを扱う機会が失われ、データの重要性への理解や河道計画立案能力等も低下してきている。研究者においても、自らが開発した解析プログラムを他の研究者等が評価する機会が得られないので、この分野の研究が沈滞している。学生においても、水理計算ソフトに触れる機会がないので、次世代の水・物質循環解析プログラムを開発する人材が育成されていない状況である。

他方、海外では世界的に利用されている水理・水文解析ソフトウェアが存在し、日本製のソフトウェアは使用実績や解析結果の信頼性を示せないことにより、苦戦を強いられている。大学でも学生のうちから水関係解析ソフトウェアを使い込んでいる。その上、欧州では既存の水理・水文解析ソフトウェアを組み合わせる使う枠組みが開発されており、米国でも同様な取り組みがなされている。

そこで、本討論会ではこのような状況を鑑み、さまざまな水理・水文現象の複合現象を解析するために複数の解析エンジン（要素モデル）を同時に稼働させることができるソフトウェアのプラットフォーム（共通基盤）及びその上で稼働する解析エンジン（要素モデル）の構築について、わが国及び海外の動向を紹介するとともに、そのメリットを最大限高めるための方策や、プラットフォーム（共通基盤）のあるべき姿について討議するものである。

座長及び話題提供者のプロフィール

座長

山田 正 昭和 51 年 3 月 中央大学大学院理工学研究科修了
昭和 62 年 4 月 北海道大学工学部土木工学科助教授
平成 4 年 3 月 中央大学理工学部土木工学科教授
土木学会水工学委員会・委員長

話題提供者

大平 一典 昭和 53 年 3 月 北海道大学工学部土木工学科卒業
昭和 53 年 4 月 建設省入省
平成 6 年 4 月 建設省関東地方建設局荒川下流工事事務所長
平成 11 年 4 月 建設省四国地方建設局徳島工事事務所長
平成 13 年 4 月 国土交通省河川局防災課防災対策室長
平成 18 年 4 月 国土交通省国土技術政策総合研究所河川研究部長

山田 邦博 昭和 59 年 3 月 東京大学大学院工学研究科修了
昭和 59 年 4 月 建設省入省
平成 16 年 7 月 国土交通省大臣官房技術調査課技術企画官
平成 19 年 4 月 国土交通省河川局河川計画課情報対策室長
技術士（総合技術監理・建設部門）

椎葉 充晴 昭和 49 年 3 月 京都大学大学院工学研究科修了
平成 7 年 4 月 京都大学防災研究所教授
平成 9 年 10 月 京都大学工学研究科教授
平成 14 年 4 月 京都大学大学院地球環境学堂教授
平成 19 年 4 月 京都大学工学研究科教授

竹谷 公男 昭和 48 年 3 月 京都大学農学部農業工学科卒業
昭和 48 年 4 月 パシフィックコンサルタンツ(株)入社
平成 9 年 10 月 同社水工技術系兼システム技術系技師長、水工部長
平成 11 年 12 月 (株) パシフィックコンサルタンツインターナショナル
取締役経営企画室長
平成 18 年 12 月 (株) パシフィックコンサルタンツインターナショナル
総合開発事業部長
米国 PM 協会認定 Project Management Professional
技術士（建設部門、情報工学部門）

藤原 直樹 平成元年 3 月 東京理科大学大学院理工学研究科土木工学専攻 修了
平成元年 4 月 株式会社建設技術研究所 入社
平成 9 年 英国コンサルタント Halcrow Group Ltd に派遣
平成 10 年 デンマーク水理環境研究所 (DHI) に派遣
平成 19 年 4 月 株式会社建設技術研究所 東京本社水システム部長
技術士(総合技術監理、建設、上下水道)

水工学と水関係解析ソフトウェア共通基盤

中央大学理工学部土木工学科教授

山田 正

1. 近年の国内外の水工学の現状

- 日本においては、水工学の数値解析分野の研究が沈滞している。その原因の一つに、研究者が解析プログラムを開発しても、他の研究者がその解析プログラムを試す機会がないことが考えられる。
- 海外においては、**Hydro-Informatics** やデータマイニングという言葉がごく普通に用いられるようになってきた。水工学の分野でも計算機の発達とともに、データを多量に扱うようになり、情報工学との融合の必要性が増している。
- 構造系の分野は海外勢の解析ソフトウェアに席卷されており、この分野の研究が沈滞している。下水道分野も海外ソフトに押さえられているが、河川・水文分野はまた日本製ソフトウェアが使われている。
- 欧米では、大学生が解析ソフトウェアを使い込んでいる。それが就職するときの条件となっている。一方、日本においては就職してからソフトウェアを使い始めている。

2. ソフトウェア共通基盤への期待

- 自分の開発したプログラムを他の研究者が気軽に試せるようなソフトウェア共通基盤があると、研究の活性化につながる。
- 共通基盤が開発されたら、それらを大学の授業でも使いたい。技術者は若いうちからそのようなソフトウェアに慣れて欲しい。
- 学会の標準ソフトとして使えば、フォーマットが統一されてデータが見やすいというメリットもある。
- 河川に関わる仕事をしている人、河川管理の実務者から研究機関の研究者、学生まで、みな共通基盤のユーザーであり開発者になりうる。
- このプロジェクトは、海外からも仕様の共通化を図りたいとの声もある。注目されている。

3. 開発の体制

- 土木学会水工学委員会の下に若手の研究者からなる小委員会を設置した。要素モデルの精度検証等を行いたい。
- ソフトウェア共通基盤及び要素モデルの開発を活性化させるために、ソフトウェア共通基盤のユーザーのネットワークを作る必要がある。

水関係解析ソフトウェア共通基盤開発の動機

国土交通省国土技術政策総合研究所河川研究部長

大平 一典

1. ソフトウェア共通基盤開発の動機

- 国土交通省河川事務所等の河川系技術職が昔と比べると、直接データを扱うことが少なくなっている。以前は自ら解析プログラムを開発することもあったが、今ではほとんどない。河道計画の検討等の作業は河川系コンサルタントに外注して、自ら考えることが少なくなっている。その結果として、河道計画立案等の能力が低下している。
- それとともに、測量や流量等データの重要性を忘れつつある。河川事務所等は毎年かなりの数量のデータを取得し、保有しているが、それらが河道計画検討や河川管理のために十分には活用されていない。
- 既存の解析ソフトウェアは存在するが、操作方法が難しく、特に河道断面データ等境界条件の入力が面倒であり、そこにかなり労力を費やすことになる。なかなか解析結果の評価に労力をかけられないでいる。
- 河道計画検討の際の解析ソフトウェアが河川ごとに異なり、内容も明らかになっていないので、解析結果の透明性を説明できない状態となっている。
- 河川ごとに異なる解析ソフトウェアが開発されており、開発費用の多重投資となっている。

2. ソフトウェア共通基盤の仕様・開発目標

- 河道計画検討及び河川管理の実務に使用できるものを目指す。
- 開発されたソフトウェアは研究開発を促進させること及び透明性を確保するため、オープンソースとする。
- ソフトウェア共通基盤の仕様を明らかにすることにより、要素モデルの開発を促す。
- 共通基盤と合わせて、境界条件入力の省力化のため流域諸元データベースの整備を行うとともに、流域諸元データベースと連動するようにする。
- 降雨流出や河道モデルだけでなく、海岸侵食や地下水を扱える環境シミュレータに発展させていきたい。

3. 開発の体制

- 本省－地方整備局－土木学会等と連携をとりつつ、国総研が主体となって開発を行う。国総研の組織としての役割に加える。専属スタッフと予算が必要。
- ユーザーネットワーク支援用の Website を開設した。

水関係解析ソフトウェア共通基盤の利活用について

国土交通省河川局河川計画課情報対策室長

山田 邦博

1. 開発に至る経緯

- 河川に関する規格・基準に関する紙ベースのマニュアルを数多くつくり、その中に解析手法も示してきたが、プログラムはあまり開発してこなかった。解析はもっぱら河川系コンサルタントに外注することを想定していた。
- 既存の河道計画検討等を目的としたソフトウェアはこれまでもいくつか存在していたが、あまり利用されていないのが現状であった
- このようなソフトウェアを開発しようという考えは国土交通省内にも昔からあったが実行に移すことができなかった。
- このたび国総研に予算をつけ、ソフトウェア共通基盤の開発に着手することとなった。

2. ユーザーの立場からの期待

- このソフトウェアを使うことによって国土交通省の仕事のやり方を変える。国土交通省の職員が自ら考えることにより、より合理的な河道計画立案やより効率的な河川管理ができるようになる。職員の技術力が向上するとともに、より創造的な仕事ができるようになる。
- 職員やコンサルタントが同じツールを使うことになるので、試行錯誤を伴う検討がしやすくなる。また、他の職員に検討結果を説明するときにも理解が早くなる。
- このソフトウェアを用いれば誰が行っても解析結果は同じとなり、解析結果に対する透明性が向上する。また、河川系コンサルタントは、所有している解析ツールの優劣ではなくて、解析結果の解釈により技術力の差がでることになり、河川系コンサルタントの技術力が向上する。

3. 普及方策

- 普及に当たっては、官側による主導が必要。業務の効率化につながる等のメリットを引き出すとともに、河道計画検討に当たっては必ずこのソフトウェアを用いる等の義務化もある程度必要。
- 国土交通大学校、全国建設研修センター、地方整備局技術事務所等の研修機関を活用して、研修を行い普及を図る。

OHyMoS 開発の動機

京都大学大学院工学研究科教授

椎葉 充晴

1. OHyMoS 開発の動機

- 人（他機関）が開発したモデルを試せない

我が国で慣用されていたタンクモデルや貯留関数などの流出モデルによって流出解析しようとした場合、その計算プログラムが手元になくても、自力でコーディングすることができるであろう。しかし、kinematic wave モデルのコーディングはそう簡単ではない。分布型の流域規模のモデルを開発しようとする、それなりの労力が必要であるし、一般にはソースコードは公開されない、人が開発した流出モデルと自分が開発したモデルと比較できないという問題があった。「何か新しいことをしなければならぬ」という研究者への絶対的?な要請もあって、各機関はそれぞれの機関独自でプログラム開発し、その成果だけを示して来た。適用比較がないのは問題である。これが非常に不満であった。

- 新しい要素モデルのテストを可能にしたい

また、特定の機構のモデル開発を考えても、その流域規模での効果を考えようとする、全体モデルを作成しなければならないという課題に直面する。そこで要素モデルを組み上げて全体モデルを作成するような仕組みにして、自分が作成する要素モデルとすでに作成された要素モデル群とを合わせるようにすればいいのではないかと考えた。

- オブジェクト指向言語の登場

ちょうどその頃、C++という、すでに数値計算でも実績を積んでいたC言語の機能を包含したオブジェクト指向言語が考案されたこともあって、これを使用すれば、要素モデル群を組み上げて全体モデルをつくるかたちのモデル化システムを構成できると考えた。モデル化システムは共通基盤としてモデルとは別に開発するのが望ましいと考え、その実験的なシステムを開発した。モデル化システムの作成もまた上げて全体モデルを作成するような仕組みにして、自分が作成する要素モデルとすでに作成された要素モデル群とを合わせるようにすればいいのではないかと考えた。

2. ソフトウェア共通基盤への期待

- 共通基盤が実現する

共通のモデル化システムは、共通のものとして利用されなければ、意味がない。今回、国土交通省が共通のモデル化システムの構築に取りかかることになり、真に共通のモデル化システムが実現することになると期待している。

- **柔軟なモデル化システムを**

共通基盤はオープンに提供され、できれば、要素モデルはオープンソースで提供されても、バイナリで提供されても、全体系モデルに組み込むことができ、できあがる全体系モデルは、あまり計算機コードの知識がなくても利用できるようなシステムの構築が望ましい。C++に限らず、新しい言語、計算機利用技術を取り込むような進化の努力も続けられるような協力体制が構築されることを期待している。

- **研究が進展する**

共通基盤がオープンに提供されれば、新たに参入する研究者でも、既存のソフトウェアに圧倒されずに、自分が研究対象とする要素のモデル化にエネルギーを集中することができるようになり、従来のモデルや他の研究者が開発したモデルとの比較が容易になり、研究の進展に貢献すると思われる。

- **流域管理のツールが開発される**

多様な要素モデルが開発され流域の変化に対応した全体系モデルが容易に開発できるようになれば、流域管理におおいに役にたつ情報が提供されるようになるであろう。

コンサルタントの立場からの海外事業について

パシフィックコンサルタンツインターナショナル（株）取締役

竹谷 公男

1. 米国における水関係ソフトウェアの開発事情

● 米国陸軍工兵隊水文工学センター（HEC）

HEC では、1968 年に流出解析モデル HEC-1 などのソフトウェア、ユーザーマニュアルを無償で公開した。その後、多岐に亘る水理関係のソフトを公開し、最も多い時期には 20 本の主たるパッケージソフトを公開していたが、現在は GIS ソフトとの連動も考慮した 6 つの統合型モデル HEC-RAS（1 次元水理解析）、HEC-HMS（降雨・流出解析）、HEC-FDA（洪水被害解析）などに集約している。

HEC でのソフトウェア開発は、Public Domain を基本としてソフトウェアを無償で公開しているが、ソースコードについては公開していない。HEC は工兵隊内部のサポート、有償での研修などを行っており、コンサルタントなど外部に対しては工兵隊が公認したベンダーがテクニカルサポートを行っている。これらソフトウェアは大学の研究室などと連携を計りアップデートを実施しており、デファクトスタンダードとして、全米、海外でも広く使われている。また、単体のソフトウェア（HEC-RAS、HEC-HMS 等）を組み合わせた CWMS（Corps Water Management System：工兵隊水管理システム）も開発されている。

（特徴）

- 維持管理のための組織体制が整っている。
- ユーザサポートが充実しているため、ユーザーからのフィードバックも多い

● 米国地質調査所（USGS）及び米国農務省（USDA）

USGS では、MMS（Modular Modeling System）と呼ばれる水解析フレームワークを開発している。解析プログラムであるモジュールをユーザーが組み合わせることにより、モデルを形成することができる。

USDA では、MMS を引き継ぎ、完全なオブジェクト指向型へと昇華させた OMS（Object Modeling System）を開発し、公開している。

MMS・OMS とともに Public Domain である。

（特徴）

- ユーザーはフレームワーク上で動くプログラムを独自に開発することができ、公開されているプログラムと、自身が開発したプログラムとをつなぎ合わせ、モデルを構築することができる。
- 他言語（例えば、FORTRAN や C 言語）で書かれたプログラムを利用できる仕組み（ラッピング）がある。

2. ODA（政府開発援助）と日本製ソフトウェア

日本の ODA による海外への技術援助は長年の歴史と伝統をもっており、地道な技術支援を行ってきている。

特にアジアモンスーン地帯では、その流出特性、氾濫特性などが乾燥地帯で沖積平野の少ない欧米よりはるかに日本の河川工学の知見が生きるべき対象である。それにもかかわらず、これらへの技術協力においても欧州ソフト（DHI など）、米国ソフト（HEC）が用いられており、日本産のソフトが用いられていない。結果的に日本の知見が評価されないきらいもある。海外業務を行っているコンサルタントとしては忸怩たる思いがある。

● 日本産ソフトが用いられない理由

- 自社で開発した国内の特定河川向けのローカライズ開発がメインであり、**国内で官、民の間で共有されている普遍性のあるソフトが存在しない。**
- また、各社は受注に有利であるという“囲い込み戦略”をメインとしてきており、結果的に「輸入代替保護貿易政策が結果として競争力の阻害要因になる」のと同じ誤謬に陥っており、グローバルな競争性を失っている。
- 結果的に、「井の中の蛙」のような、国内でのみ通用する、国際的に評価されない社会システムに安住して、日本の河川技術の国際競争力を自ら失っている。
- 結果的に、国内河川管理者も河川技術者としてのコアコンピタンスを失っている、自分で計算が出来ない、技術論争にもコンサルタントに外注することによってしか対応出来ない事態となる。
Data を保有していることによってしか優位性を維持できないような行政システムはいずれ破綻する。
- DHI などの大学などへの教育機関への戦略的投資による基盤が構築されており、欧州などのソフトが受け入れられやすい。

● 問題点

- 特にアジアモンスーン地帯への国際協力で日本の知見が生きない、或いは日本の顔が見えない。
- 結果として、日本の技術レベルに比べて、実際に国際舞台で活躍出来るチャンスが著しく低い状態となっている。
- このため、支援対象国のよりよい技術を支援されるチャンスをも奪っている。

● 望ましい姿

- 日本の特性に合った地域の ODA 関連での業務、技術支援などにおいて最も特性の合致した共通の国産ソフトを活用。
- それにより、正当な日本の河川技術の国際展開、河川技術者の国際活躍の場を提供する。
- カウンターパートへの国産ソフトによる技術援助を行い、JICA などでの技術研修時に国産ソフトの研修を実施することで継続的な技術支援が可能。

欧州の水解析ソフト標準化の動きと河川系コンサルタントの現状・課題について

(株) 建設技術研究所 東京本社水システム部長

藤原 直樹

1. 欧州の水解析ソフトウェアの開発状況

- 欧州では、1980年代から水文・水理解析等のソフトウェアが、国またはこれに近い機関を中心に開発されてきた。主な河川系ソフトウェアは以下の通り。
 - 英国 HR Wallingford (元国立水理研究所) Infoworks シリーズ
 - デンマーク DHI (デンマーク水理環境研究所) MIKE シリーズ
 - オランダ DELFT (デルフト水理研究所) DELFT シリーズ
- これらソフトウェアは計算エンジンだけでなく、使いやすいユーザインターフェースも持つという共通の特徴を持つ。一方で、欧州では米国と異なり、商用ベースの開発を行っている。
 - (ヨーロッパ) 有償、ユーザサポート有り (有償)
 - (米 国) 無償、工兵隊メンバー以外のユーザサポート無し
(但し、一般ユーザーにはベンダーが別途有償サポート)

2. 欧州におけるソフトウェア標準化 (相互乗り入れ) の動き

- ヨーロッパでは、前述の3機関等を中心として、ソフトウェア開発を競争し進化させてきた。単に河川の計算だけでなく、河川+下水道や、河川+氾濫域の複合計算もできるようにパッケージ化している。
- 一方、これら作成者の異なるソフトウェアを組み合わせさせて使えるよう (相互乗り入れが可能となるよう) な仕組み作りも進められている。この仕組みは、EU (ヨーロッパ連合) の研究技術開発 (RTD, Research & Technology Development) の中で計画・推進されているものであり、代表的な研究としては、以下のものがある。

プロジェクト名	概 要
EUROTAS	洪水リスク評価のための意志決定支援システム開発プロジェクト。本プロジェクトの中で、GISを用いた各種入出力データの管理ツールの研究も実施。
Harmon IT	複雑な政策決定を行うために、様々なモデルをリンク (接続) させてシミュレートできるような仕組み、仕様を決定するプロジェクト (オブジェクト指向型のフレームワーク作成)。 2005年にOpenMIをリリースし、既存ソフトウェア間のデータ交換、複合シミュレーションを実現。

3. 日本の水解析系コンサルタント（水解析ソフトウェア）の課題

日本の水解析コンサルタント(水解析ソフトウェア)の課題	信頼性のあるソフトウェアを持っていない(精度説明ができない)
	生産、合意形成の両面で無駄が生じている

- これまで水解析のソフトウェアは、各コンサルタントが独自に開発してきた。対象河川の条件等に合わせ、河川毎に改良（アジャスト）されている場合も多い。
- これらソフトウェアの課題は、十分な信頼性がない（精度保証がされていない）という点であり、スムーズな合意形成の疎外要因の一つとなっている。
- また、使用データや設定条件等の全てが報告書に記載されていない場合もあることから、業務担当コンサルが変わった場合には、他社が算出した既往検討結果のトレースのために無駄な作業が発生することが多い。

コンサル内部においても、ソフトウェア開発、管理に関しても以下の課題がある。

- 似通った（但し同一ではない）プログラムが存在し、十分なバージョン管理、精度管理がなされていない
- 操作マニュアルやユーザインターフェース等が十分整備されておらず、効率的な処理ができない場合がある
- 入力データ、使用プログラムのバージョン、計算結果、これらのコントロールファイル等についても、体系的な管理がされていない場合が多く、後に再検討する際などに、過去のトレース等の無駄な作業が発生することも多い

4. 日本での標準ソフトウェア開発の必要性

ポイント	標準フレームワークで作成された標準ソフトウェアの開発データの標準化と蓄積
------	--------------------------------------

- コンサルタントは、プログラムを用いる（計算する）部分ではなく、シナリオ作成、企画提案や課題・予測結果の適正な評価・分析、対策提案などのコンサルティング部分で戦うべきもの。
- 信頼性を確保し、生産・合意形成両方の観点から無駄をなくするためには、標準フレームワークで作られた標準ソフトウェアの開発が不可欠。同様に、データについての蓄積、標準化も必要。
- 標準化されたソフトウェアとデータが整い、これらを十分に利活用することにより、モデルの精度説明を含めた国民への説明責任を容易に果たすことができ、コンサルタントの生産性・効率性が向上し、トータルコストの縮減、海外コンサル等との競争力アップに結びつく。
- 標準ソフトウェアは、国内（外）で広く使われること、進化し続けること（バージョンアップやメンテナンスが継続的に行われること）が、その存在の前提条件。
- 民間コンサルのみが標準フレームワーク、標準ソフトウェアを作成・管理していくのは実質的に困難であり、官・学と連携できる枠組みが必要。

水関係解析ソフトの統合操作実現に向けたプラットフォームの構築

◎ 日時：2007年9月13日 10:50-12:20

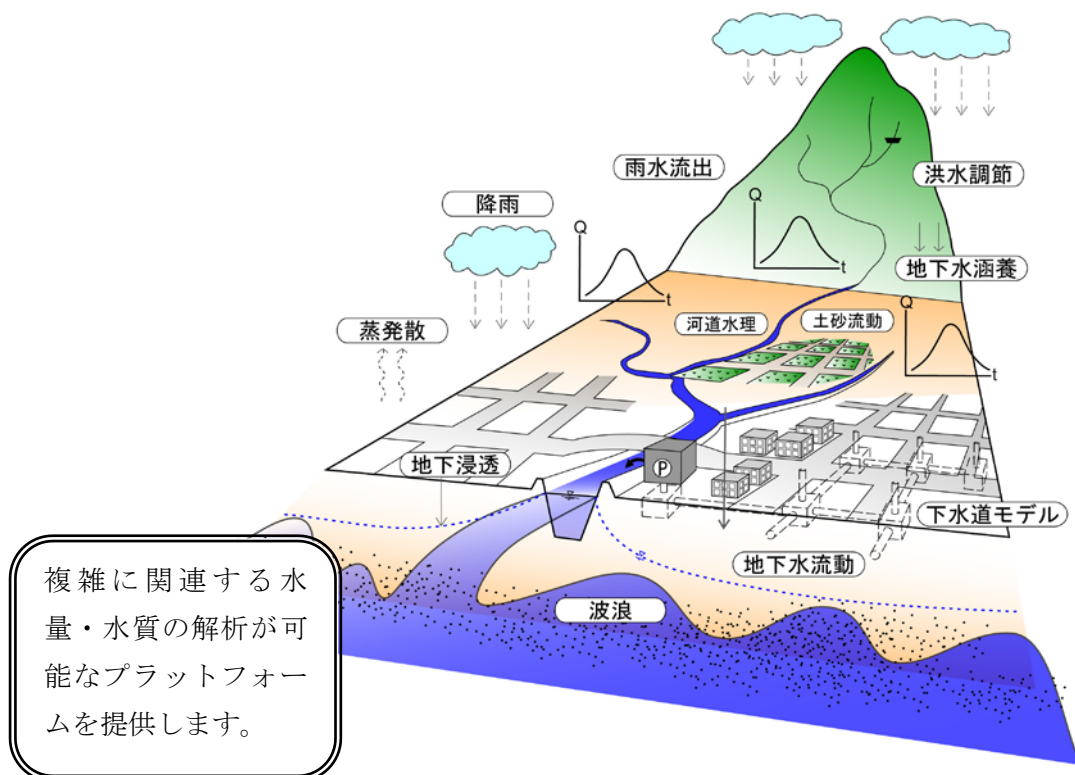
◎ 場所：研-C会場（総合科学部 K108）

☆ 討論内容 ☆

現在、数値解析技術の進歩とともに、数多くの水関係解析ソフトが存在するようになりました。これらの多くは、個別の現象について精度良く解析することを目的としていること、さらに、入出力データが統一されていないことが現状です。このことから、水循環系から見た一連の流れを解析することが困難であり、個別ソフトを複数利用し、一連の流れを解析する際には、ソフト間のデータ交換に費やす労力を無視し得ません。

そこで本討論会では、水関係解析ソフトを統合操作することを目的としたプラットフォーム（共通基盤）の構築について、我が国及び海外の動向を紹介するとともに、そのメリットを最大限高めるための方策や、プラットフォームのあるべき姿について討議します。

～ フラットフォーム上での解析イメージ ～



～ パネラー ～

- 座長： 山田 正（中央大学 理工学部 教授）
話題提供者：大平 一典（国土交通省 国土技術政策総合研究所 河川研究部長）
山田 邦博（国土交通省 河川局 情報対策室長）
椎葉 充晴（京都大学大学院工学研究科 教授）
竹谷 公男（（株）パシフィックコンサルタンツインターナショナル・取締役）
藤原 直樹（（株）建設技術研究所 東京本社 水システム部長）

～ 本研究（本プロジェクト）に関するホームページ ～

このプロジェクトでは、河川事業の実務や水理・水文・物質循環解析の研究に携わっている方々に幅広く評価や開発に参加していただくことを基本方針とし、開発情報等の公開を行っていきます。その手段として、Web サイトを開設し、そこで開発状況の情報発信や参加者からの意見をいただきます。アクセスをお待ちしております。

 <http://framework.nilim.go.jp/>



プロジェクト外運営規約 | サイトマップ | リンク | English

Common IMP.

Common Integrated Modeling Platform for Water-related Software

プロジェクト外運営規約 | サイトマップ | リンク | English

このWebサイトについて
このプロジェクトでは、河川事業の実務や水理・水文・物質循環解析の研究に携わっている方々に幅広く評価や開発に参加していただくことを基本方針とし、開発情報等の公開を行います。
プログラム開発に関する情報を発信するだけでなく、皆様からのご意見・ご提案を受け付け、ユーザー間での議論・コミュニケーションを実現するための場となることも目的としています。
本プロジェクトで開発する数値計算の共通基盤、ソフトウェアのダウンロードやソースコードの配布、ソフトウェア仕様の公開などもこの Web サイトを通じて行います。

あなたがCommon IMPプロジェクトのメンバーになるための手順書について
1. トップページの新規メンバーになるための口からパスワードを取得してください。
2. 新規申し込み後、このプロジェクトから発信を確認した後の送信をします。
3. 取得したIDとパスワードを使って、プロジェクトにログインしてください。

最新情報

- 平成19年9月13日に土木学会全国大会(広島大学)で研究討議会が行われます。(07/9/12更新)
- ホームページがスタートしました。(07/9/12更新)

新規メンバーになるためには

ログインする
このプロジェクトに参加するためにログインする

各プロジェクトの公開情報を見る
このプロジェクトの公開情報を見る

ログインで問題が発生したときは本Webサイトのお問い合わせからご連絡ください。

このWebページに関するご意見・お問い合わせは国土技術政策総合研究所O.O@nilim.go.jpまでご連絡下さい。

TOPページ | 最新情報 | プロジェクト | フレームワーク | ダウンロード | 公募情報 | お問い合わせ

河川事業の実務や水理・水文・物質循環解析の研究に携わっている方々に評価や開発に参加していただくため、開発情報の発信や参加者からの意見をいただきます。

Common IMP
Common Integrated Modeling Platform for Water-related Software

プロジェクト運営規約 | サイトマップ | リンク | English

TOPページ | 最新情報 | プロジェクト | フレームワーク | ダウンロード | 公募情報 | お問い合わせ

SOFTWARE & PROJECT

検索

検索

・検索オプション
・検索方法説明

目的別に見る

選択してください

分野別に見る

・フレームワーク
・データストレージ
・要素モデル
・流出モデル
・河運モデル
・氾濫モデル
・GUI
・ラッピング
・開発環境
・委員会

このWebサイトについて

このプロジェクトでは、河川事業の実務や水理・水文・物質循環解析の研究に携わっている方々に幅広く評価や開拓に参加していただくことを基本方針とし、開発情報等の公開を行います。

プログラム開発に関する情報を発信するだけでなく、皆様からご意見・ご提案を受け付け、ユーザー間での議論・コミュニケーションを実現するための場となることも目的としています。

本プロジェクトで開発する数値計算の共通基盤ソフトウェアのダウンロードやソースコードの配布、ソフトウェア仕様の公開などもこのWebサイトを通じて行います。

あなたがCommon IMPプロジェクトのメンバーになるための手続きについて

1. トップページ「新規メンバーになるためには」からIDとパスワードを取得してください。
2. 新規申し込み後、このプロジェクトから受信を確認した旨の返信をします。
3. 取得したIDとパスワードを使って、プロジェクトにログインしてください。

最新情報

- ・平成19年9月19日に土木学会全国大会(広島大学)で研究討論会が行われます。(07.9.12更新)
- ・ホームページがスタートしました。(07.9.12更新)

新規メンバーになるためには

ログインする

このプロジェクトに参加するためにログインする

各プロジェクトの公開情報を見る

このプロジェクトの公開情報を見る

ログインで問題が発生したときは本Webサイトのお問い合わせからご連絡ください。

このWebページに関するご意見・お問い合わせは国土技術政策総合研究所 framework@nilim.go.jpまで、ご連絡下さい。

水関係解析ソフトの統合操作実現に向けたプラットフォームの構築

座 長 山田 正 中央大学理工学部土木工学科・教授

話題提供者 大平 一典 国土交通省国土技術政策総合研究所
河川研究部長

山田 邦博 国土交通省河川局河川計画課
情報対策室長

椎葉 充晴 京都大学大学院工学研究科・教授

竹谷 公男 (株)パシフィックコンサルタンツ

インターナショナル・取締役

藤原 直樹 (株)建設技術研究所・水システム部長

水系公共事業と水関係研究の中で
使うコンピュータソフトウェアの今
後に望むこと

土木学会水工学委員会委員長

中央大学 山田正

広島大学 Sep. 13、2007

1. コンピュータを使った結果はどうして
信じられるのか ___ 信頼性、公明性、説明責任の確保
解析的ならフォローもできるが
2. 他人のしたい仕事は自分でもやってみて
初めて納得できる ___ 公開性の前提
3. この学会の成果は多かれ少なかれコンピュータの
お世話になっているが、
ちぎっては投げちぎっては投げ
_____ 成果の蓄積性の欠如

4. 公共事業(:例 河川整備計画)の中で使われるコンピュータアウトプットの品質保証は誰が行うのか
5. 通常の河川系のコンピュータシミュレーションは決して難しいものではない。難しいのはパラメータの適切な決定である。
計算ごときで手間取っている時代ではない
6. 河川情報、水文・水質データベース中の水位・流量・水質データの精度確認と精度向上策

7. データのカテゴリ化

例:

		重要性ランク		
		A	B	C
目的	a.平常時管理	Aa:全ての地方整備局で揃える	Ba:全ての事務所揃える	Ca:地整、事務所の特異性で保有
	b.計画作成	Ab:全ての地方整備局で揃える	Bb:全ての事務所揃える	Cb:地整、事務所の特異性で保有
	c.危機管理	Ac:全ての地方整備局で揃える	Bc:全ての事務所揃える	Cc:地整、事務所の特異性で保有

8. 研究成果のすべては

使ったコンピュータソフトの完全公開と登録制、
完全自由使用_____ソフトの信頼性、公開性、
技術の向上に寄与

公開と登録をしないソフトは信用できない

例外:

著作権、オリジナリティの主張、商業ベースのソフトは非公開でもOK

しかしそれを使った研究成果は国際的ジャーナルへの投稿で、品質保証が必要

9. 誰もが参画できるソフトを作るための規格化が必要

技術の進展とともにパーツを取り換えられるしくみ

10. ソフトのカテゴリ化、レベル化

		レベル		
		A	B	C
カ テ ゴ リ	a	Aa	Ba	Ca
	b	Ab	Bb	Cb
	c	Ac	Bc	Cc

例: 乱流モデル、レベル2-1

異なったカテゴリ、レベル間でその優劣を競うのは
ナンセンス

11. 国土交通省、地方自治体の技術系職員、研究者および学生の育成のためのコンピュータソフトウェアの提供
→河川計画、河川管理、ハザードマップ作成のための発注者側の訓練用、ちょっと当たってみる

12. 新技術の積極的な採用

ユビキタス社会(いつでも、どこでも)における

新しい河川管理のあり方

(平常時、計画作成段階、危機管理)

新しい研究手法論__ソフトの銀行

結論

通常の河川計画と河川管理に必要とされる
コンピュータソフトウェアの基準化
データセットインターフェースの標準化
精度認定の確立に向けた方策
ソフトの博覧会

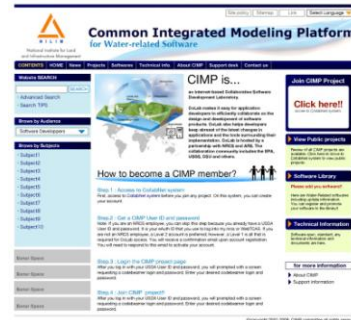
材料、手法論はすべて出揃っている

やるか、やらないか__やることが決定

ソフト共通基盤開発の動機

開発の動機

- 技術系職員の技術力の低下
- データの重要性の軽視
- 既存のソフトウェアの不在
- 河道計画策定に対する説明責任
- ソフトウェア及び解析に対する多重投資



仕様・開発目標

- 河道計画・河川管理の実務での使用
- 開発状況を公開
- 要素モデルの開発の活性化
- 水文・河川データベースとの接続
- 環境シミュレータへの発展

開発体制

- 国総研主体(本省・地整・土木学会等と連携)
- ユーザー支援用のWebサイトを公開
- 専属スタッフと予算が必要

構造的モデル化システムOHyMoS

- OHyMoS(オハイモス)
Object-oriented Hydrological Modeling Systemの略
- モデルではなく、モデルを作るための枠組み
- オブジェクト指向型計算機言語C++、Javaを使って書かれている

あたかも、

オブジェクトが自分で何でも知っていて、自分で何でも自律的に行動する

ようにプログラミングする

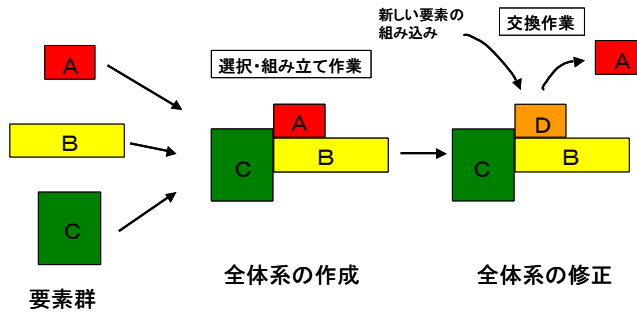
OHyMoS開発の動機

開発の動機

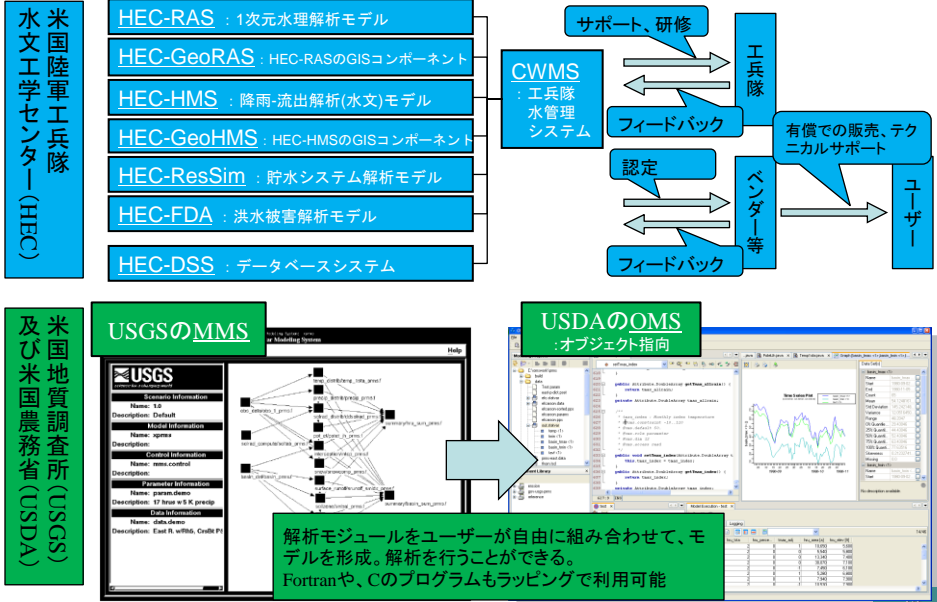
- 他者のモデルとの比較
- 別モデルとの結合
- オブジェクト指向言語の登場

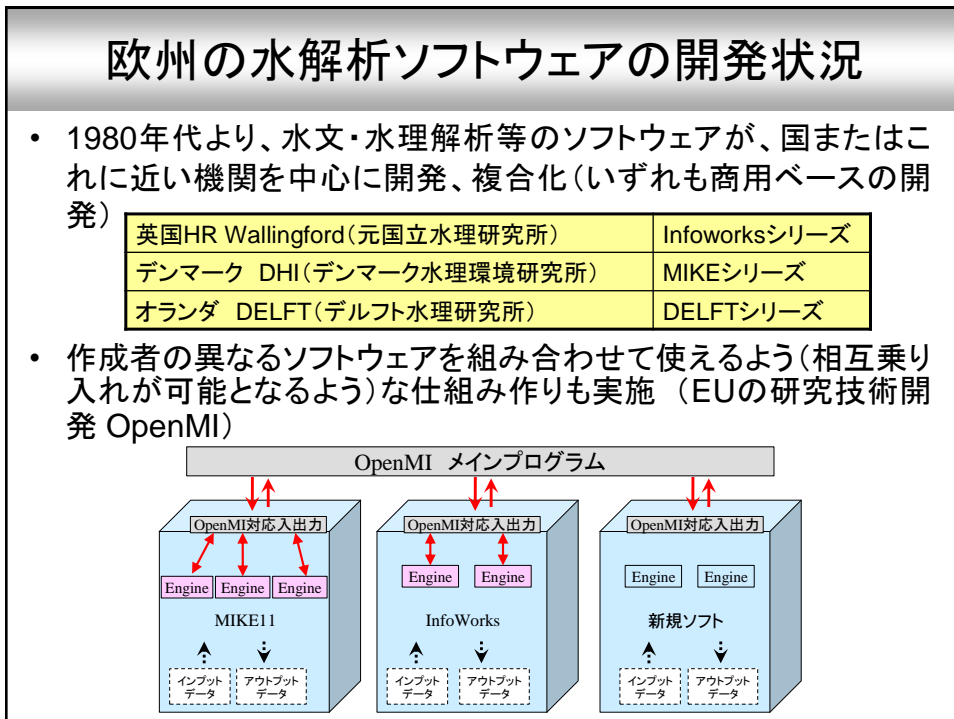
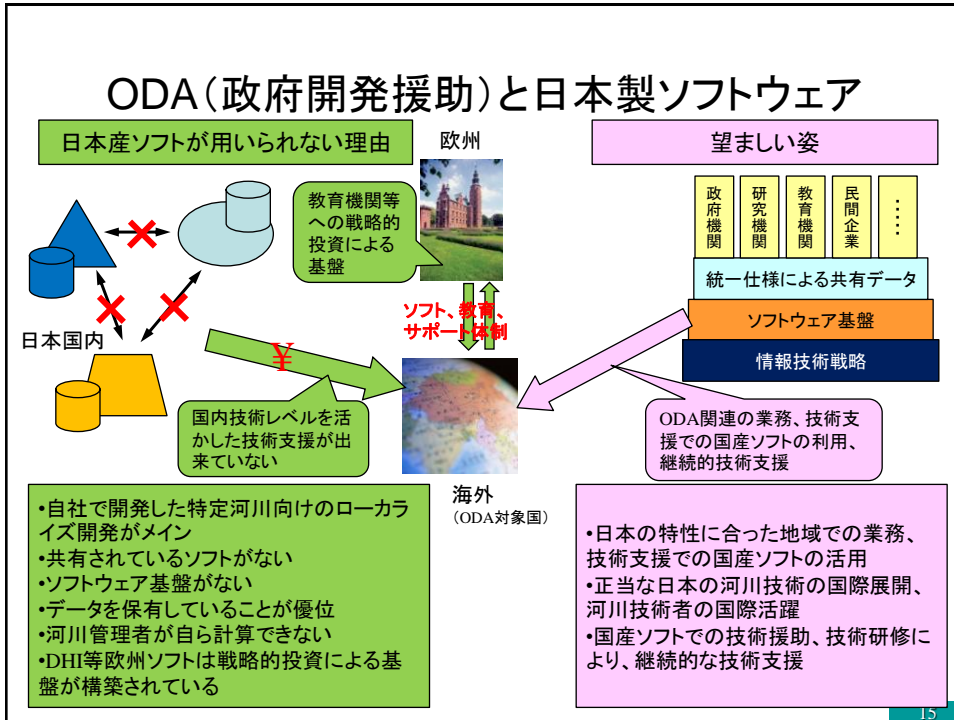
共通基盤への期待

- 広く普及すること
- 柔軟なシステム
- 研究の進展
- 流域管理に活用



米国における水関係ソフトウェアの開発事情





日本の水解析ソフトウェアの課題と 標準ソフトウェア開発の必要性

日本の水解析コンサルタント(ソフトウェア)の課題

- ソフトウェアの妥当性や有する精度が十分に説明されていない
- 生産、合意形成の両面で無駄が生じている

日本での標準ソフトウェア開発の必要性

- コンサルタントは、プログラムを用いる(計算する)部分ではなく、シナリオ作成、企画提案や課題・予測結果の適正な評価・分析、対策提案などのコンサルティング部分で戦うべきもの
- 信頼性を確保し、生産・合意形成両方の観点から無駄をなくすためには、標準フレームワークで作られた標準ソフトウェアの開発が不可欠、同時に、データの蓄積、標準化も必要

ソフトウェア共通基盤の利活用

業務の効率化

トレードオフ

人材育成

・プロセスが見えなくなってしまうことが原因

官の技術力

トレードオフ

民の技術力

・情報が偏ってしまうことが原因

情報、ツール等の共有化

土木全体での技術力アップ

米国事情調査先

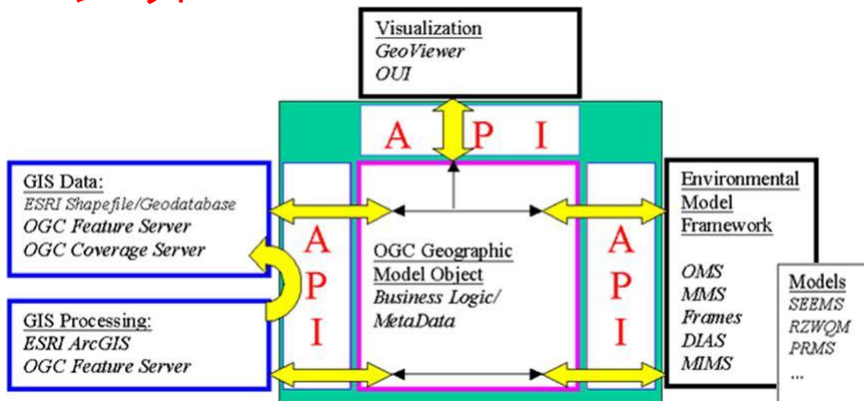


GEOLEM

- Geospatial Object Library For Environmental Modeling

(環境モデリングのための地理空間オブジェクトライブラリ)

- **GEOLEMとは、環境モデリングのための地理空間オブジェクトライブラリを構築するプロジェクト**



国土交通省、国土技術総合研究所、土木研究所と
土木学会、水文・水資源学会等の学会、
コンサルタント
からなる**コンソーシアムの確立**

http://framework.nilm.go.jp/

プロジェクト運営規約 | サイトマップ | リンク | English

Common IMP.

Common Integrated Modeling Platform for Water-related Software

TOPページ | 最新情報 | プロジェクト | フレームワーク | ダウンロード | 公募情報 | お問い合わせ

SOFTWARE & PROJECT

検索

検索

・検索オプション
・検索方法説明

目的別に見る

選択してください

分野別に見る

・フレームワーク
・データストレージ
・要素モデル
・流出モデル
・河運モデル
・氾濫モデル
・GUI
・ラッピング
・開発環境
・委員会

このWebサイトについて

このプロジェクトでは、河川事業の実務や水理・水文・物質循環解析の研究に携わっている方々に幅広く評価や開発に参加していただくことを基本方針とし、開発情報等の公開を行います。

プログラム開発に関する情報を発信するだけでなく、皆様からのご意見・ご提案を受け付け、ユーザー間での議論・コミュニケーションを実現するための場となることも目的としています。

本プロジェクトで開発する数値計算の共通基盤 ソフトウェアのダウンロードやソースコードの配布、ソフトウェア仕様の公開などもこの Web サイトを通じて行います。

あなたがCommon IMPプロジェクトのメンバーになるための手続きについて

1. トップページ「新規メンバーになるため」からIDとパスワードを取得してください。
2. 新規申し込み後、このプロジェクトから受信を確認した旨の返信致します。
3. 取得したIDとパスワードを使って、プロジェクトにログインしてください。

最新情報

- ・平成19年9月19日に土木学会全国大会(広島大学)で研究討論会が行われます。(07.9.12更新)
- ・ホームページがスタートしました。(07.9.12更新)

新規メンバーになるためには

ログインする

このプロジェクトに参加するためにログインする

各プロジェクトの公開情報を見る

このプロジェクトの公開情報を見る

ログインで問題が発生したときは本Webサイトのお問い合わせからご連絡ください。

このWebページに関するご意見・お問い合わせは国土技術政策総合研究所 framework@nilm.go.jpまで、ご連絡下さい。

Common IMP.ホームページアドレス http://framework.nilim.go.jp/

参加しよう！

Common IMP.
Common Integrated Modeling Platform for Water-related Software

このWebサイトについて
このプロジェクトでは、河川事業の業務や水理・水文・物質運移解析の研究に携わっている方々に幅広い評価や情報に参加していただくことを基本方針とし、開発情報等の公開を行います。

プログラム開発に関する情報を提供するだけでなく、皆様からのご意見・ご提案を受け付け、ユーザー間での議論・コミュニケーションを実現するための場となることも目的としています。本プロジェクトで開発する各種の基礎基盤ソフトウェアのダウンロードやソースコードの配布、ソフトウェア仕様の公開などのWebサイトを備えています。

あなたがCommon IMPプロジェクトのメンバーになるための手順について
1. トップページの新規メンバーになるためのリンクからアカウントを取得してください。
2. 取得申し込み後、このプロジェクトから登録を承認し、承認の返信を待ちます。
3. 取得したアカウントとパスワードを使って、プロジェクトにログインしてください。

最新情報
・平成19年9月19日に土木学会全国大会(広島大学)で研究討論会が行われました。(07/31更新)
・ホームページがスタートしました。(07/12更新)

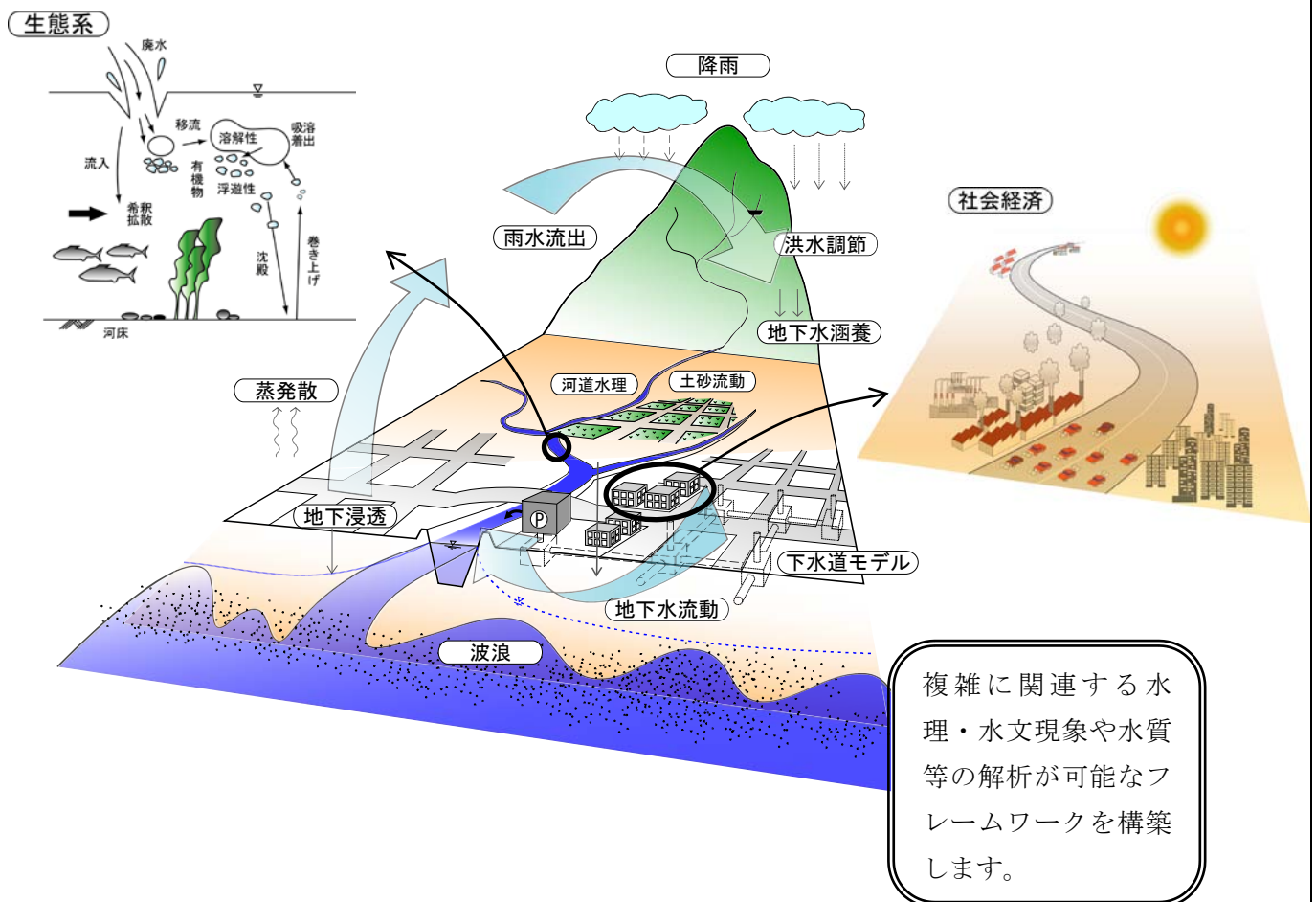
水関係解析ソフトの統合操作実現に向けた標準フレームワークの構築

<はじめに>

現在、わが国には数多くの水関係（水理・水文・物質循環解析等）解析ソフトウェアが存在しています。しかしながら、これらの日本製ソフトウェアは透明性及び操作性においてこの40年間進化していないと言われてしています。それは、水理現象、水文現象、物質循環等の複合現象を連続・一体で解析できないこと、及びプログラムの内容の透明性及び解析精度を説明できないことという問題が解決されていないからです。プログラムの内容の透明性や解析精度を説明できないのは、多数のユーザーや開発者に解析ソフトウェアを同じ条件で比較し、評価する機会が得られなかったからです。

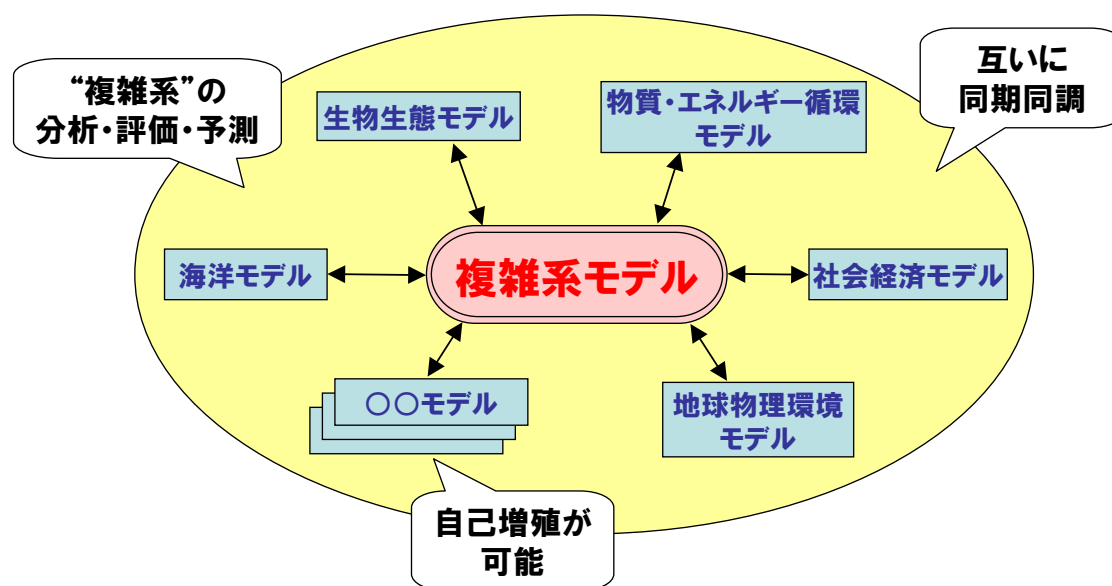
このような状況の中、さまざまな水理・水文・生物生態・物質循環の複合現象を連続・一体で解析するために複数の解析エンジン（要素モデル）を同時に稼働させることができるソフトウェアの共通基盤（標準フレームワーク）を構築し、その上で稼働する解析エンジン（要素モデル）を開発・評価するプロジェクトが始まりました。

～ 標準フレームワーク上での解析イメージ ～



<標準フレームワーク構築の目的>

標準フレームワーク構築の最たる目的は、環境・風土・文化が類似するアジアモンスーン圏において、水を合理的に管理・運用することにより、トータルエネルギーを最小化し、22世紀においても持続可能な社会を実現することです。そのために、核となる水・物質循環モデルだけでなく、それを取りまく複雑系を統合的に同期同調して解析できる標準フレームワークの構築を目指します。



<標準フレームワーク構築の前提>

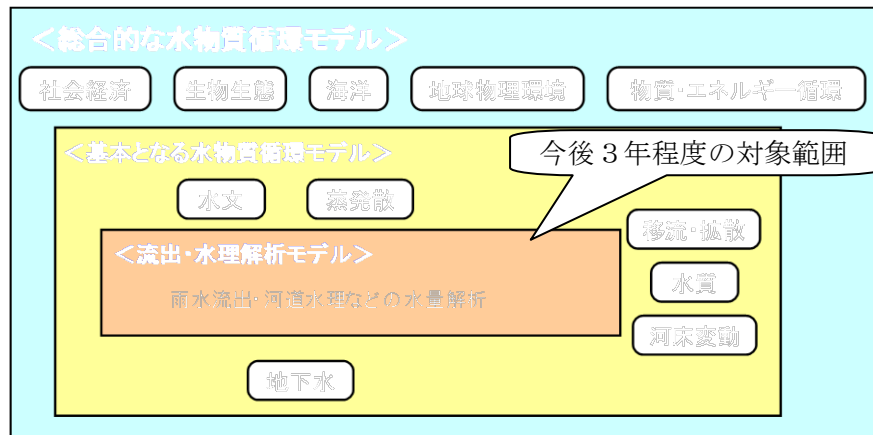
- 水循環解析の基本である水の流れの解析を行う「水理・水文技術者」が開発の中心となります。
- 環境・風土・文化が類似するアジアモンスーン地域において、水に関する諸問題を解決するため、基盤となる標準フレームワークは共通のものとしします。
- 要素モデルは、各国・地域・流域において、実情に合わせて適切に開発されることを期待し、状況に応じて要素モデルの追加・改変が可能な仕組みとしします。

<標準フレームワークの開発効果>

- 異なった環境で作成されたソフトが流通し、競争が始まるので研究が活性化します。
 - 水循環・水環境行政が高度化でき、新しい河川水利用施策が提案されるようになります。
 - 学生や技術者が直接ソフトを操作できるので、技術力が向上します。
- ソフトの重複開発が避けられ、メンテナンスコストが下げることができます。そのため、行政機関とコンサルタンツ、研究機関すべてで、生産性が向上します。
- ソフトの品質がオープンになるので、国民間の政策合意形成に寄与します。
- 海外の河川と異なるアジアモンスーン地方特有の現象を表現でき、外国との競争力が高まります。

<標準フレームワークの開発スケジュール>

- 水循環の複雑系のうち、今後3年程度を目安として、雨水流出や河道水理を中心とした水理・水文量の解析を対象として開発を行います。
- 将来的には、複雑系の解析（要素モデルの追加）に対応するため、標準フレームワークの機能を追加していきます。



<標準フレームワークの利用>

- 標準フレームワーク上で、あらかじめ用意された要素モデルあるいはユーザが独自に開発した要素モデルを用いて、容易にモデル構築と解析を行うため、使いやすいグラフィカルユーザーインターフェイスを構築します。

断面No.	河道名	断面種別	上流端断面No.	下流端断面No.	断面データベースとのリンク
1	B川	H15年河道	30.0K	20.0K	
2	C川	H10年河道	8.0K	0.0K	
3	B川	H15年河道	20.0K	0.0K	
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

<本プロジェクトの進め方>

このプロジェクトでは、河川事業の実務や水理・水文・生物生態・物質循環解析の研究に携わっている方々に幅広く評価や開発に参加していただくことを基本方針とし、開発情報等の公開を行っていきます。その手段として、Web サイトを開設し、そこで開発状況の情報発信や参加者からの意見をいただきます。

 <http://framework.nilim.go.jp>



プロジェクト運営規約 | サイトマップ | リンク | English

Common IMP.
Common Integrated Modeling Platform for Water-related Software

TOPページ | 最新情報 | プロジェクト | フレームワーク | ダウンロード | 公募情報 | お問い合わせ

SOFTWARE & PROJECT

検索

検索

検索オプション
検索方法説明

目的別に見る

選択してください

分野別に見る

フレームワーク
データストレージ
要素モデル
流出モデル
河道モデル
氾濫モデル
GUI
ラッピング
開発環境
委員会

このWebサイトについて

このプロジェクトでは、河川事業の実務や水理・水文・物質循環解析の研究に携わっている方々に幅広く評価や開発に参加していただくことを基本方針とし、開発情報等の公開を行います。

プログラム開発に関する情報を発信するだけでなく、皆様からのご意見・ご提案を受け付け、ユーザー間での議論・コミュニケーションを実現するための場となることも目的としています。

本プロジェクトで開発する数値計算の共通基盤ソフトウェアのダウンロードやソースコードの配布、ソフトウェア仕様の公開などもこのWeb サイトを通じて行います。

あなたがCommon IMPプロジェクトのメンバーになるための手続きについて

1. トップページ「新規メンバーになるためには」からIDとパスワードを取得してください。
2. 新規申し込み後、このプロジェクトから受信を確認した旨の返信をします。
3. 取得したIDとパスワードを使って、プロジェクトにログインしてください。

最新情報

- ・平成19年9月13日に土木学会全国大会(広島大学)で研究討論会が行われます。(07.9.12更新)
- ・ホームページがスタートしました。(07.9.12更新)
- ・
- ・

新規メンバーになるためには

ログインする

このプロジェクトに参加するためにログインする

各プロジェクトの公開情報を見る

このプロジェクトの公開情報を見る

ログインで問題が発生したときは本Webサイトのお問い合わせからご連絡ください。

このWebページに関するご意見・お問い合わせは国土技術政策総合研究所〇〇〇@nilimgo.jpまで、ご連絡下さい。

河川事業の実務や水理・水文・物質循環解析の研究に携わっている方々に評価や開発に参加していただくため、開発情報の発信や参加者からの意見をいただきます。

TOPページ | 最新情報 | プロジェクト | フレームワーク | ダウンロード | 公募情報 | お問い合わせ

●問い合わせ先

国土交通省 国土技術政策総合研究所 河川研究部 河川研究室

主任研究官 菊森 佳幹

〒305-0804 つくば市旭1番地

TEL 029-864-4849

FAX 029-864-1168

E-mail framework@nilim.go.jp

7. おわりに

水理・水文ソフトウェアの共通基盤を開発しようという構想は、「はじめに」で記したような背景があり、長年にわたって検討されてきたところである。長年の構想段階を経て、熱意のある人々と開発予算の確保という条件がそろったため、平成 19 年 4 月より本開発プロジェクトを始動することができた。現在は、開発体制を整えながら本開発プロジェクトを進捗させているところである。平成 19 年 9 月には、この研究討論会に間に合わせるためにウェブサイトは急ごしらえした。それは、ウェブサイトによるソフトウェアの開発情報の発信、要素モデルのライブラリの管理、開発者やユーザのコミュニティの創設等がこのプロジェクトを永続的に発展させる重要なポイントとなると考えたからである。このウェブサイトのアドレスは国総研ドメインになっているが、実はホスティングサービスを受けたデータセンターで運用されている。国総研の外部にサーバーを持ったのは、国総研の中にウェブサーバーを持つとセキュリティの関係でサーバーの運用の制限が厳しく、高度なサービスの提供が困難であったからである。国総研のドメインをもったまま外部にサーバーをもつのは、初めての試みであった。また、「共通基盤」には OHYMoS の技術を導入することとしており、平成 19 年 12 月には、OHYMoS の開発主体の京都大学とライセンス契約を締結した。これについても国総研が今までに行ったことがない手続きであった。このように、本プロジェクトの実施では、技術的にも制度的にも初めての試みが数多くあり困難を伴うものであるが、本開発プロジェクトには勢いがあり、担当者に熱意があるので、何とか困難を乗り越えながらプロジェクトを進捗させていくことができている。

ソフトウェアは開発やメンテナンスが行われなくなると陳腐化が進み、ユーザが離れていくものである（そのようなソフトウェアの前例はいくつもある）。そのような意味では、本討論会のような機会をつくり、ソフトウェアの開発状況に関する情報を提供したり、ユーザからの意見を得ながら、開発者やユーザのコミュニティを保持し、プロジェクト推進のための力になってもらうことが重要であると考えられる。本開発プロジェクトの推進に協力いただいている関係各位に感謝するとともに、本開発プロジェクトが永続的に発展し、水理・水文モデルの研究開発の活性化や河川技術者の技術力向上に寄与できるよう努力してまいりたい。

8. 参考文献

1. 藤田光一、小路剛志、吉谷純一：水理・水文・水質シミュレーションモデル・ソフトウェアの開発戦略に関する調査報告書、国土技術政策総合研究所資料、2007
2. <http://framework.nilim.go.jp/>
3. <http://hywr.kuciv.kyoto-u.ac.jp/ohymos.html/>