

外皮・躯体と設備・機器の総合エネルギーシミュレーションツール「BEST」の開発（その 41）

XML ボキャブラリーの検討と WEB アプリケーションの構想

Development of an Integrated Energy Simulation Tool for Buildings and MEP Systems, the BEST (Part 41)

Revision of XML vocabulary and concept of WEB application

正 会 員 ○上 田 博 嗣 (大林組) 特別会員 村 上 周 三 (建築研究所)

正 会 員 石 野 久 彌 (首都大学東京名誉教授) 正 会 員 郡 公 子 (宇都宮大学)

Hirotsugu UEDA^{*1} Shuzo MURAKAMI^{*2} Hisaya ISHINO^{*3} Kimiko KOHRI^{*4}

^{*1} Obayashi Corporation ^{*2} Building Research Institute ^{*3} Tokyo Metropolitan University ^{*4} Utsunomiya University

XML is excellent data form in the visibility, the WEB use, and the data reusability. Therefore, in the BEST development, we adopt XML form as input data. And also, we revised XML vocabulary to make many people can correctly interpret the meaning of data for wide use of BEST in the future. In addition, we understood that there were a lot of advantages for the user, the manager and the cost performance if BEST became the simulation software of the WEB application.

1. はじめに

既報¹⁾でも報告したように BEST では入力データに XML を採用している。XML^{*1}はタグを用いてデータの意味と構造を表記するデータ形式で、視認性、WEB 利用、再利用性に優れる(図 1)。タグの表記は作成者が自己の基準において自由に決められることができる。しかしながら、プログラム開発における多人数の関与、第三者への引継ぎを想定する場合、第三者が見た際にデータの意味をより多くの人に誤解なく伝達できるボキャブラリー(タグ名)を制定する必要がある。現状のボキャブラリーは、プログラム開発者の自己の基準で定められたものであり、コンセンサスを反映させたものとは言い難い。そこで、可能な限りコンセンサスを得た上でのボキャブラリーの制定を試みた。さらに BEST では WEB 利用も視野に入れており、今後の方針について報告する。

OutsideWall	owall	OWALL	0	0	S	0.7	0.9	24.6
InternalWall	floor	FLOOR	1	3	98.	0.	0.	south

a) テキスト形式データ例

```

- <外壁>
  <クラス名>OutsideWall</クラス名>
  <外壁名>owall</外壁名>
  <壁体構造名>OWALL</壁体構造名>
  <部位タイプ>0</部位タイプ>
  <屋外条件>0</屋外条件>
  <外表面名>S</外表面名>
  <日射吸収率>0.7</日射吸収率>
  <長波放射率>0.9</長波放射率>
  <外壁面積>24.6</外壁面積>
  <固定温度>0</固定温度>
</外壁>
- <内壁>
  <クラス名>InternalWall</クラス名>
  <内壁名>floor</内壁名>
  <壁体構造名>FLOOR</壁体構造名>
  <部位タイプ>1</部位タイプ>
  <隣室タイプ>3</隣室タイプ>
  <内壁面積>98</内壁面積>
  <隣室温度差係数>0</隣室温度差係数>
  
```

b) XML 形式データ例

図 1 テキスト形式データと XML 形式データの比較例

2. 建設業界における XML 利用^{2)~5)}

建設業界において定義される XML スキーマ(データフォーマット)は種々見受けられるが、3次元 CAD と環境シミュレーションとの連携に着目すると、IAI^{*2}における ifcXML^{*3}, aecXML^{*4}(gbXML^{*5}), bcXML^{*6}を利用する活動が代表的と考えられる。図 2 に 3次元 CAD における XML 活用事例を示す。3次元 CAD は、3次元空間に建つ実際の建築物の情報に加え、コストや性能等の情報を付加することができる。よって従来の2次元 CAD のように図面を描くためのツールとしてではなく、建築情報のデータベースと捉えることもできる。そのデータベースを出力する際のフォーマット

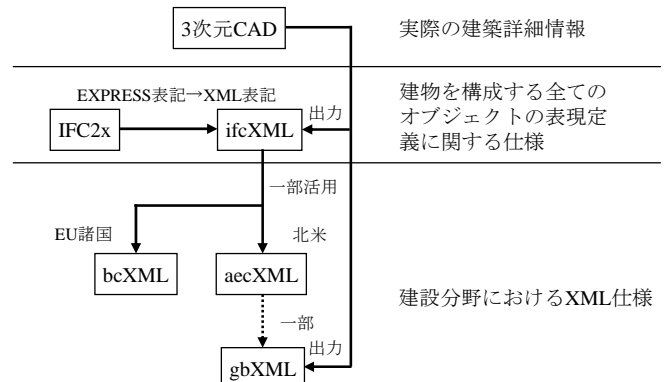


図 2 3次元 CAD における XML 活用事例

として ifcXML や gbXML が利用されている。これらのスキーマは 3 次元 CAD メーカーでも積極的に利用が推進されており、今後、世界規模での業界標準となる可能性を秘めている。BEST でもこれらのスキーマを意識した上で、環境を整えていく必要がある。

3. XML ボキャブラリー(タグ名)改定^{3,4)}

XML ボキャブラリー改定では以下の方針を立てた。

(1) ifcXML, gbXML のボキャブラリーの利用

図 3、図 4 に IFC (ifcXML) と gbXML の概要を示す。前述したように今後建築業界で世界的に利用されるであろう XML の表記を引用若しくは参考にした。特にこれらの XML は、英文的なボキャブラリーではなく、“WeekSchedule”のように名詞と名詞を連続させた表現や“IntEquip”など増長にならないように適度に略した表記が特徴的である。

(2) ASHRAE, 辞書などの表記の利用

より多くの人がボキャブラリーの意味を連想しやすくなるよう、一般的な参考書の表記を参考にした。

(3) 設計図書に記載される実務用語の利用

より多くの人がボキャブラリーの意味を連想しやすくなるよう、実務で使用される表記を参考にした。

(4) 簡潔で分かりやすい表記

XML ボキャブラリーが長いほど、データの意味を説明する上では正確かつ丁寧である。その反面、データ容量が大きくなるという欠点もあるため、簡潔で分か

りやすい表記とすることとした。

(5) 英語をベースとした表記

BEST を世界のプログラムとして認知・普及させていくためにも国際対応として、英語に準じた表記とした。

(6) 幅広い意見の募集

コンセンサスを得るためには、幅広い意見を取り入れる必要がある。まずは上記のように既存の建築関連 XML や文献、実務用語をベースに制定した。次に産学の意見を取り入れるため、BEST の委員内(大学、エネルギー会社、設計事務所、総合建設業者、設備専門業者、メーカー(産学))でのコンセンサスを得て、改定を行った。

以上の方針の下、表 1 に示すような XML ボキャブラリーを制定した。

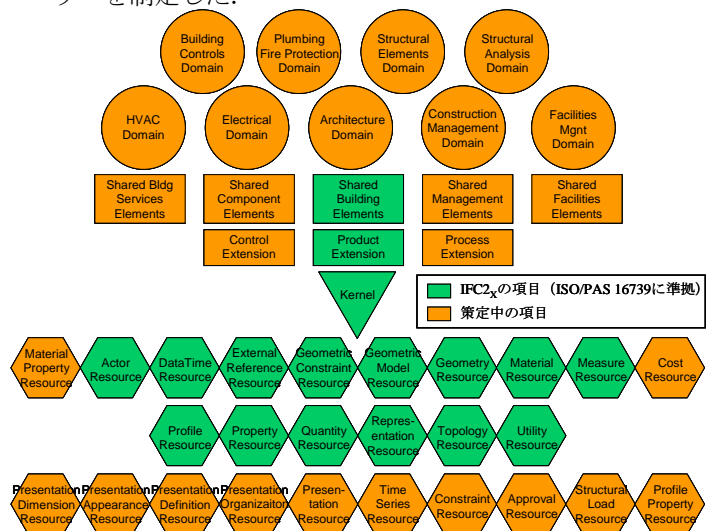


図 3 IFC (ifcXML) の概要³⁾

表 1 改定した XML ボキャボラリーの一例

親要素	子要素1	子要素2	子要素3	日本語
Building 建築全体に関するデータ	BuilTimeInterval	TimeIntervalSchedule		建築計算時間間隔スケジュール名
	SolverSchedule			解法スケジュール名
ExteriorSolarShading 外部日除け	ExteriorSolarShadingName			
	Width	WidthL	WidthM	幅(左側):室外側から見たときとする 幅(中間):室外側から見たときとする 幅(右側):室外側から見たときとする
	Height	HeightU	HeightM	高さ(上側) 高さ(中間) 高さ(下側)
	Projection	ProjectionH	ProjectionVR	水平ルーバー 垂直ルーバー(右側):室外側から見たときとする
	Distance	PitchOfBuilding	AdjacentBuildingHeight	隣棟間隔 隣棟高さ
	EaveHeight			軒高
	AlbedoCommon			共通地表面反射率
ExteriorSurface 外表面	ExteriorSurfaceName			外表面名
	Azimuth			方位角
	Tilt			傾斜角
	ExteriorSolarShadingName			外部日除け名
	Albedo			地表面反射率
WallConstruction 壁体構造	WallConstructionName			壁体構造名
	WallType			壁体タイプ
	Component	ComponentName	LibraryName	構成材名 壁体DBライブラリ名
		WallID	Thickness	壁体材料ID 厚さ
	OutputType 出力タイプ	YearScheduleForSequence	YearScheduleForHour	MonthResults

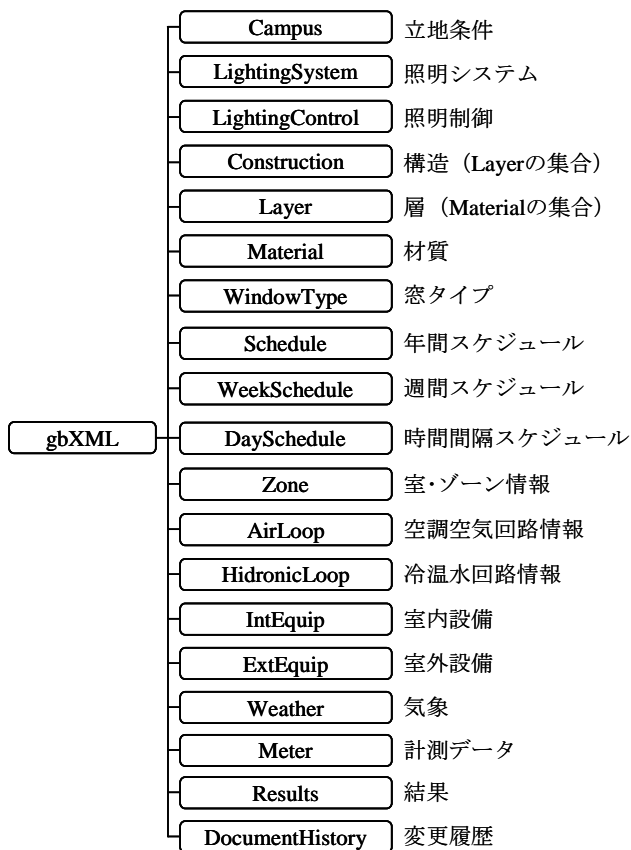


図4 gbXMLの概要

4. WEB アプリケーションの構想^{6)~8)}

WEB 処理とローカル処理を比較検討した結果を表2に示す。WEB 処理の方がユーザーサポートもしやすく、バージョンアップの際にも配布や再インストールの手間も解消され、結果としてランニングコストも低減が見込まれることがわかった。

表2 WEB 処理とローカル処理の比較

評価項目	WEB処理	ローカル処理	
		ダウンロード配布	CD配布
<管理者>			
配布の手間 (初回+Ver.Up)	◎	◎	△
Ver.Upアナウンス	◎	△	△
ユーザ・サポート	○	△	△
課金管理	◎	—	—
<ユーザ>			
インストール手間	◎	△	△
実現可能性	◎	△	◎
計算トライの容易さ	△	◎	◎
<コスト>			
イニシャルコスト	△	◎	△
ランニングコスト	◎	○	x
<期間>			
	△	◎	◎

また、サーバー群 (サービス) の調達にはクラウド・コンピューティング⁷⁾とする方向で検討をしている。クラウド・コンピューティングは、単独若しくは複数の企業が保有するサーバーの空きを利用し、実体としてのサーバー提供元を意識することなく、多様なサービスを利用できるコンピュータ環境を指す (図5)。こ

のクラウドコンピューティングを採用することで、以下のメリットが挙げられる。

- (1) 利用者数が想定し難い運用初期において、必要に応じて購入が可能のため、初期の設備投資が軽減でき、またサーバー容量の見直しが容易である。
- (2) サーバーの管理者が不要で維持費が安くなる。
- (3) システム構築の手間がかからない。
- (4) 複数の企業が提供するサービスを複合利用できる。

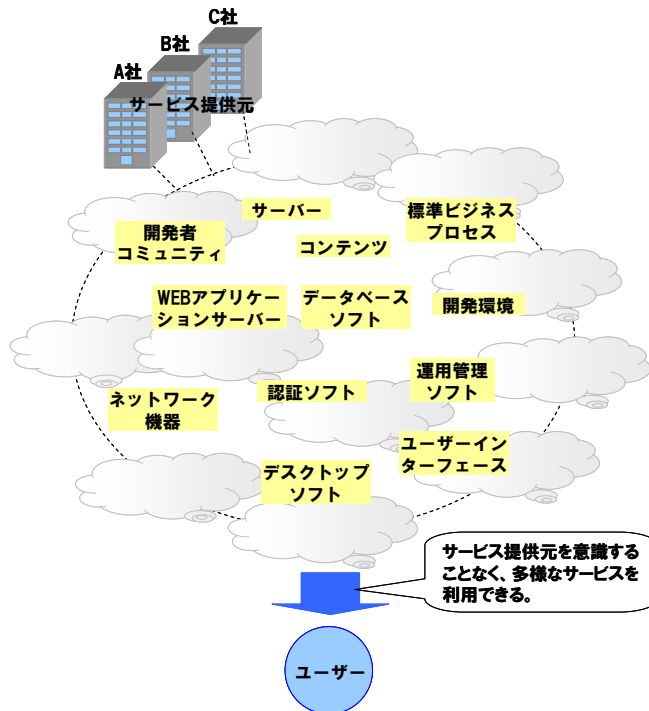


図5 クラウドコンピューティングの概念⁷⁾

以上を踏まえたWEBアプリケーションの構想を図6に示す。WEBを利用するという事は、サーバー群を連携させてWEB上のあらゆる情報を一元的に利用できるということである。つまり将来的には気象データ提供元や各メーカーが提供する最新の気象データ、材料の物性値、機器の性能特性等をリアルタイムで反映させることも可能になる。また演算処理では、個人のマシン性能の優劣に依存することなく、安定した処理が得られるメリットがある。さらに運用面ではセキュリティ対策も重要であり、ID・パスワードによる認証、暗号化通信、場合によっては電子証明書の発行などの手段が考えられる。

5. まとめ

将来のBESTの幅広い利用用途拡大へ向け、XMLボキャブラリー改定を行った。今後もXMLボキャブラリーは、他団体との協調も視野に入れ、継続して検討する予定である。また、WEB処理とすることで従来のローカル処理に比べ、ユーザー・管理者・コスト面でメリットがあることについて述べた。

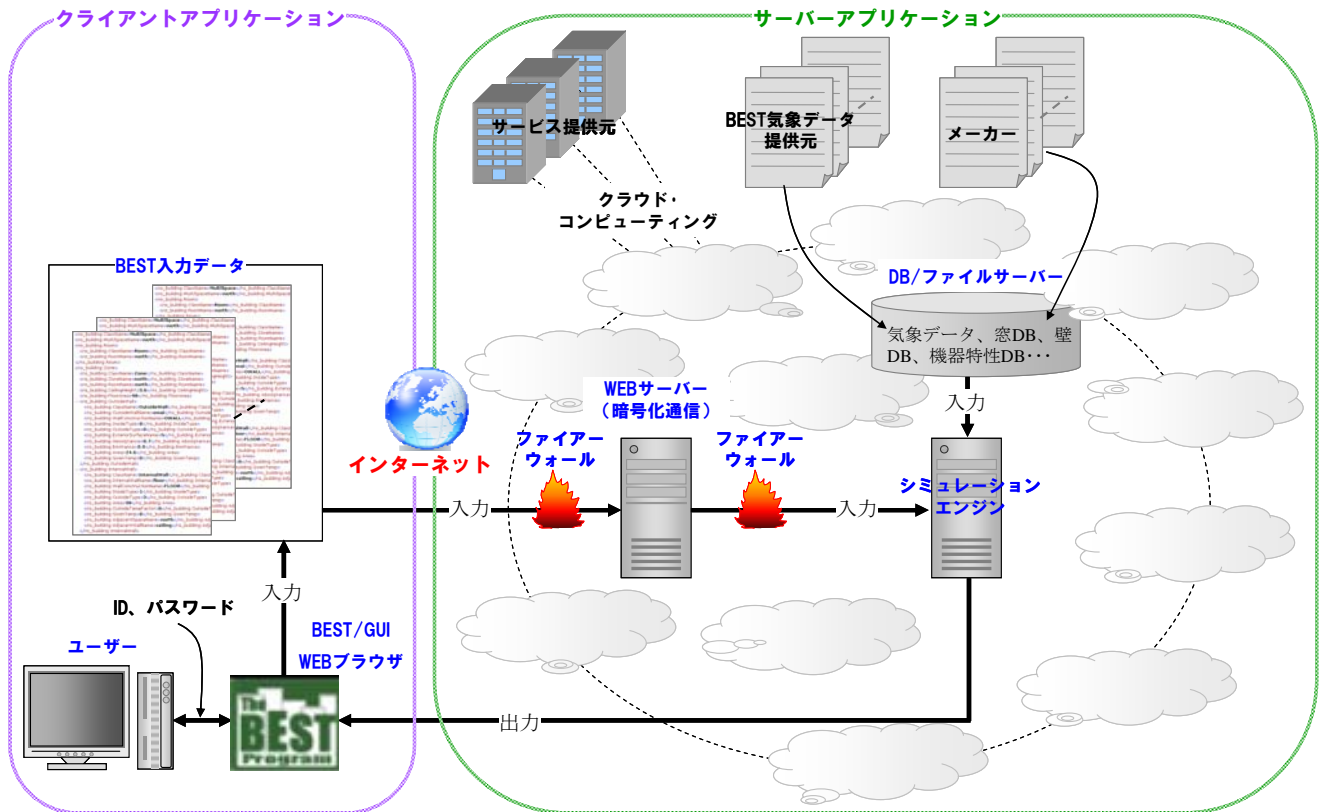


図6 WEBアプリケーションの構想

*1: XML (eXtensible Markup Language) は、タグ (tag) と呼ばれる情報をデータに埋込んで「データ」を表す。タグは自由に定義できる為、タグによりデータ内容を類推できる利点がある。

*2 IAI (International Alliance for Interoperability) : 建物のライフサイクルを通して、利用する異なるソフトウェア間で有効な相互運用を可能にするための標準化の作成を目的として、1995年に設立した建設産業における国際的な標準化団体。IFCの利用推進。20カ国程度が加盟。

*3 ifcXML: 建物を構成する全てのオブジェクト (例えばドア、窓、壁などのような要素) の体系的な表現方法に関する仕様である IFC (Industry Foundation Classes) をXML化したもの。オリジナルの IFC2x を EXPRESS から XML形式にする作業を IAI で担当。

*4 aecXML: AEC/FM 分野での利用を目指した XML スキーマ。設計・見積・スケジューリング・コスト管理・製品カタログ・調達・メンテナンス・プロジェクト管理等を対象としている。IAI 北米支部が中心となり制定。制定団体は aecXML.org である。一般的な XML 資源には ebXML(企業間電子商取引向けの XML)を利用し、建物構造の詳細には ifcXML を利用する方向で検討されている。

*5 gbXML: aecXML の一部で、環境シミュレーション関連に特化した XML スキーマ。Green Building Studio を使用して、シミュレーションや EnergyPlus, DOE-2 などの入力データの一部を作成できる。

*6 bcXML: EU 諸国で検討されている aecXML 同様の XML スキーマ。

*7 クラウド・コンピューティング: ネットワーク上に存在するサーバーが提供するサービスを、実体としてのサーバー群を意識することなく利用できるコンピューティング形態のこと。

【謝辞】

本報は、(財)建築環境・省エネルギー機構内に設置された産官学連携による環境負荷削減のための建築物の総合的なエネルギー消費量算出ツール開発に関する「BEST コンソーシアム」・「BEST 企画委員会(村上周三委員長)」および専門版開発委員会(石野久彌委員長)、行政支援ツール開発委員会(坂本雄三委員長)、クラス構想 WG(石野久彌主査)の活動成果の一部であり、関係各位に謝意を表すものである。クラス構想 WG 名簿(順不同) 主査: 石野久彌(首都大学東京名誉教授)、委員: 井上隆、一ノ瀬雅之(以上、東京理科大学)、上田博嗣(大林組)、内海康雄(宮城工業高等専門学校)、木下泰斗(日本板硝子)、工月良太(東京ガス)、黒本英智(東京電力)、郡公子(宇都宮大学)、菟田英晴(鹿島建設)、芝原崇慶(竹中工務店)、菅長正光(菅長環境・設備一級建築士事務所)、瀧澤博(元鹿島建設)、長井達夫(東京理科大学)、二宮秀典(鹿児島大学)、野原文男、二宮博史、丹羽勝巳、田端康宏(以上、日建設計)、平林啓介(新日本空調)、柳井崇(日本設計)、事務局: 生稲清久(建築環境・省エネルギー機構)

【参考文献】

- 1) 上田,村上,石野,郡,木下: 外皮・躯体と設備・機器の総合エネルギーシミュレーションツール「BEST」の開発(その 23), 空気調和・衛生工学会学術講演会 2008.08
- 2) <http://www.iai-japan.jp/>, IAI 日本
- 3) <http://www.iai-tech.org/>, buildingSMART
- 4) <http://www.gbxml.org/>, gbXML(Green Building XML)
- 5) B.Dong, K.P.Lam, Y.C.Huang, Dobbs, G M. A comparative study of the IFC and gbXML informational infrastructures for data exchange in computational design support environments. Proceedings of Building Simulation 2007.
- 6) <http://www.atmarkit.co.jp/fnetwork/rensai/5mincloud/01.html>, 5分でわかるクラウド・コンピューティング
- 7) <http://itpro.nikkeibp.co.jp/article/COLUMN/20080410/298616/>, IBM, グーグルが創る次世代 IT, クラウド・コンピューティングの正体(前編)
- 8) <http://itpro.nikkeibp.co.jp/article/COLUMN/20080514/301711/>, IBM, グーグルが創る次世代 IT, クラウド・コンピューティングの正体(後編)