

「OCF CIMセミナー2014」
～Open CIM ForumにおけるCIMへの取り組み～
2014年11月5日(水) 13:05～13:45(40分)
フクラシア品川クリスタルスクエア 3F G会議室

CIMモデル検討の 最新動向と方向性

大阪大学 大学院工学研究科
環境・エネルギー工学専攻
教授 Ph.D.
矢吹 信喜

1

OUTLINE

1. BIM/CIMの国際的な動向
2. CIMモデル検討の国際的な状況
3. 線形モデル
4. IFC-BridgeやIFC-Tunnel
5. 点群データ
6. おわりに

2

1. BIM/CIMの国際的な動向

- 英国
 - 2016年、BIMを義務化
 - 20%のプロジェクトコスト削減
 - 欧州で(恐らく世界で)最もBIM化の先端を行っている
 - 国として積極的
 - 産業界と学会(大学や研究所)もハーモナイズ
 - 2025年のビジョン(完全BIM化)
 - 35%のコスト削減
 - 50%の工期短縮
 - HS2(鉄道): 215kmの高速鉄道Phase 1プロジェクトにBIM(日本でいうCIM)を利用する
 - 現在は、BIM Level 1の最終段階、2016年にはLevel 2へ、2025年にはLevel 3へ

3

- フランス
 - EGIS(建設コンサル)、Bouygues(大手ゼネコン)などで、BIM/CIMに積極的に取り組んでいる
 - 海外のプロジェクト比率が日本より断然大きい(約半分)
 - 欧州の共同プロジェクトMINnDでCIMを検討中
- ドイツ
 - ルール大学ボーフム校(RUB)、ミュンヘン工科大学、ワイマール大学などで、BIM/CIMのモデル化や利用に関する研究を積極的に推進
 - RUBでは、シールドトンネルのCIMに関する巨大研究プロジェクト(12年で40億円)を遂行中
 - Hochtiff(大手ゼネコン)では、BIM/CIMを現場に利活用
 - 現場でiPadを使って、ネットで中央と連動
 - CEAPPOINTの使いやすいソフトを利用
 - 種々の従来使っていたソフトをうまくつなげて、誰でも使えるようなソフト(データ共有とユーザーインターフェースが秀逸とのこと)

4

- 北欧
 - フィンランドは国としてBIM/CIMを積極的に推進
 - 国、大学、国立研究所、産業界がうまく連携
- 米国
 - スタンフォード大学のMartin Fischer教授がCIFE (Center for Integrated Facility Engineering) で、VDC (Virtual Design and Construction) を推進
 - 産業界と共に、5Dモデルを使って、IPD (Integrated Project Delivery) を実施中
 - 他の大学でもBIMに関する研究は盛ん
 - 米国陸軍工兵隊はBIMデータでの納入を義務化
 - 国はCOBiEの義務化へ
 - NBIMS-US (US National BIM Standard) の策定、公開、更新
- 日本
 - 国交省は、CIMを国の政策として、埋め込んである
 - 2016年、国交省はCIMのガイドラインを発表予定(マイルストーン)

5

2. CIMモデル検討の国際的状況

- ビルディングプロジェクトのデータモデルであるIFC (Industry Foundation Classes) は、国際的なコンソーシアムであるbuildingSMART International (以下、bSIと略す) によって開発され、2013年3月、正式に国際標準ISO 16739になった
- 2012年10月、これまで待たされた土木構造物(インフラ)のモデルを検討することとなった
- 2013年10月、ミュンヘンでのbSIのITMIにて、正式にInfrastructure Room (インフラ分科会) が発足

6

buildingSMART, ITMでの決定事項

- Infrastructure Room (インフラ分科会) が正式に発足
- Chair: Christophe Castaing
- Vice Chair: Henk Schaap
- Coordinators: Pierre Benning, Henk Schaap, Christophe Castaing, Hyunjoo Kim, Hugh Woods
- Steering Committee: Pierre Benning, Stuart Chen, Wonsik Choi, Hyunjoo Kim, Paul Scarponcini, Vaino Tarandi, Hugh Woods, Nobuyoshi Yabuki, Andre Borrmann, Mikael M., Benno K., Johnny Jensen, etc.

Infrastructure Roomで特に力を入れるプロジェクト: WGを設立

1. Alignment: 日本からは, GSAの江端さん
2. Data Dictionary
3. IFC Bridge: 日本からは, 阪大の矢吹
4. Delivery of As-Built Data for Asset Management

とりあえず, 2016年が第1フェーズの目標.

各国のインフラ関係プロジェクト

- V-CON(Virtual Construction for Roads): インフラモデル関連EUプロジェクト
- COINS(Constructive Objects and INtegration and processes and Systems): オランダ標準
- Alignment 道路線形モデルに関する様々な活動・提案
- MoU締結: buildingSMART, Rijkswaterstaat (オランダ), V-Con(EU), Trafikverket(スウェーデン)による協力体制
- Alignment representation提案: ミュンヘン工科大学(TUM) André Borrmann
- OGC: LandXML, LandGML, CityGML
- 韓国IFC for Roadsプロジェクト提案

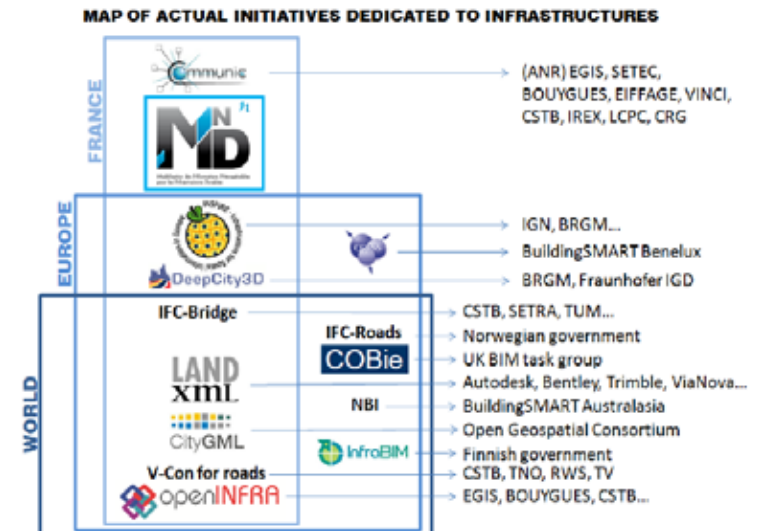
日本の対応

- IAI日本という, bSIの日本支部の中に土木分科会がある(2004年発足).
- 土木分科会:
 - リーダ(阪大 矢吹),
 - サブリーダー(大林組 古屋さん, 八千代エンジニアリング 藤澤さん)
- 土木分科会の中に, 以下のWGを今年設立
 - 線形モデルWG(リーダー: 江端さん),
 - 構造物モデルWG(リーダー: 有賀さん),
 - インプリメンテーションWG(リーダー: 西木さん)
- bSIのInfra Roomへの対応を行っている.
- 日本が困らないようにする. 日本のスタンスも見せる.

2014年3月のbSI ITM, Infra Room

- 2014年3月17日~20日, スtockホルムにてbSIのITMが開催.
- 正確には17日~19日はITMで, 20日はスウェーデン主催の続きの国際会議
- 日本から, セコム足達氏, GSAの江端氏, 阪大の矢吹が出席
- ITMでは, 全体会議が最初と最後にあり, 間は, 様々なグループに分かれて会議

既存のインフラ関連プロジェクト



buildingSMART International の取り組み (優先課題)



13

①P6 Alignment (線形モデル)

- 予定では、2014年の11月に終了だったが、2015年3月終了に延期
- このプロジェクトは4個のマイルストーン(M1~M4)に分かれており、順番に進めている
 - M1: 各国や各団体の線形モデルを調査し、比較表にまとめ、要件分析
 - M2: 要件分析の結果より、線形モデルのScope(適用範囲)を決め Conceptual Model(概念モデル)を定義
 - M3: 概念モデルを基に、IFCスキーマを拡張する。同時にソフトウェア(ビューア)を開発して拡張したスキーマの妥当性を検証
 - M4: IFC4拡張として正式な文書をまとめ、国際標準とする
- トロント会議において、エキスパートパネルがM2が承認し、現在、M3に取り掛かっている

Nobuyoshi Yabuki (c) 2014

14

2014年3月ストックホルム会議での 日本からの提言とその後の対応

- 会議前までに、IAI日本 土木分科会で、線形モデルWGが中心となって、現状の日本の線形モデルの仕様を調査し、インフラ分科会で作成した比較表の項目に記入したものを送付
- さらに、日本として線形モデルがこうあってほしいという要求事項を文書にしてインフラ分科会に送った。
- トーマスのプレゼン中に、当該事項について口頭でも説明し、質疑に応じた。
 - 線形モデルに横断面を含むべきか？
 - > ifcAlignment には、横断面を含めない事で同意
 - 測点および測点番号の付け方
 - > ifcAlignment の対象外。ifcRoadなどで再検討する
 - 緩和曲線の種類をもっと多く
 - > 提言が採用され、日本の鉄道で用いられる三次曲線等、様々な緩和曲線に対応できるようになった
 - IP (PI)の重要性。片押しだけでは困る。
 - > その後、国内のソフトウェアベンダーとの意見交換において、線形モデルの交換にIP点は必要ないということになった
- 現段階(M2: 概念モデル)までは、日本において困らない方向で進んでいる。
- 今後、具体的なIFCスキーマ拡張が行われるが、日本の設計で用いられる「線形」が適切に表現できるか？注意深く観察していく

Nobuyoshi Yabuki (c) 2014

15

②IFC-Bridgeについて

- 2014年3月、フランスのブイグ社のピエール・ベニング氏から欧州で進めているMINnDプロジェクトについて説明。
- 具体的に、ノルウェーの実存の橋梁をIFCを用いてモデル化し、データの互換性などをチェック。
- 現状のIFCの不備、問題点などを指摘
- 今後の開発の方向性について、問題提起

Nobuyoshi Yabuki (c) 2014

16

③OGCとの連携(ストックホルムからトロントへの変遷)

- Open Geospatial Consortium (OGC) は当初, IFCやLandXMLは整理されていないデータモデルと批判し, 我が道を行くという感じだった
- スtockホルム会議でbSIとOGCはMOUを結んだ
- その後, bSIのThomas LiebichらはIFCの信念を貫き, OGCはbSIに歩み寄るような格好になり, IfcAlignment(ドラフト)がトロントで示された

④韓国のIFC-Road

- 韓国では, KICTが中心となって, 道路のプロダクトモデルIFC-Roadを開発中
- 既にドラフトが出来, 今年の5月にfeasibility check(実用チェック)を実施予定
- 3年後くらいには完成予定
- bSIの線形モデルに合うように作成
- 韓国として国際社会に貢献しているということを示したいということのよう.
- bSIインフラ分科会でも認めており, レビューを行うこととしている.

⑤LandXMLのMVD

- フィンランドの国立技術研究所VTTのユハ・ヒヴァリネン氏から説明
- LandXMLのMVD (Model View Definition) v.1.2は既に完成
- Online for review at
- http://cic.vtt.fi/bSI_LandXML12_MVD
- しかし, 誰からも返事がない. 是非レビューしてコメントがほしいとのこと.
- 特に, 日本はLandXMLをベースにしたモデルなので, 是非と依頼された.

2014年10月 Toronto bSI ITM/InfraRm

- 2014年10月27日からカナダのトロントにおいて, bSIのITMおよびインフラ分科会が開催される
- 講演では, その時の状況をお話する予定



Nobuyoshi Yabuki (c) 2014

21

IFC ALIGNMENT PDFへ

Nobuyoshi Yabuki (c) 2014

22

3. 線形モデル

- 道路の線形モデルについては、国交省では独自路線だったが、世界的にLandXMLが広く利用されていることから、LandXMLに準拠したデータモデルを発表
- LandXMLについては、LandXML.orgが閉鎖されたため、フィンランドが中心となって、メンテナンスを行っている
- フィンランドでは、LandXMLのMVD (Model View Definition)を作成し、公表
- LandXMLは、最終的な線形モデルではなく、「つなぎ」であり、BSIのインフラ分科会で策定している線形モデルAlignment Modelとなろう
- ただし、Alignment Modelは、中心線形のみモデルで、横断面は、各ドメインで策定することになるだろう

Nobuyoshi Yabuki (c) 2014

23

道路線形モデルなどの利活用

- 地表面および地物の3次元データに道路線形モデルデータをはめ込んで、道路の計画、ドライビングシミュレーション、景観検討などに利用されている
- さらに、災害時の避難シミュレーション、津波や洪水などの数値解析、環境分析、騒音解析など幅広く利用されるようになろう
- 施工時の種々の計測データ、管理データを線形モデルに基づいた3次元モデルにリンクした形で貯蔵し、現場の施工管理に利用するだけでなく、維持管理にも利用できるようにすべき
- 維持管理では、点検やモニタリングデータの貯蔵、意思決定にも利用されるべきであろう

Nobuyoshi Yabuki (c) 2014

24

4. IFC- BridgeやIFC-Tunnel

- IFC-BridgeやIFC-Tunnelは、残念ながら、現状ではISOの国際標準になっていないこともあり、CADベンダー、ソフトウェアベンダーは、コンバータソフトを開発していない
- しかし、IFCを利用することにより、橋梁のオブジェクトモデルを作成することはできる
- 属性については、IfcBuildingElementProxyを用いることにより、自由に設定することができる
- 従って、形状と属性をオブジェクトベースで、複数の異なるソフトウェア間でやり取りできることになる

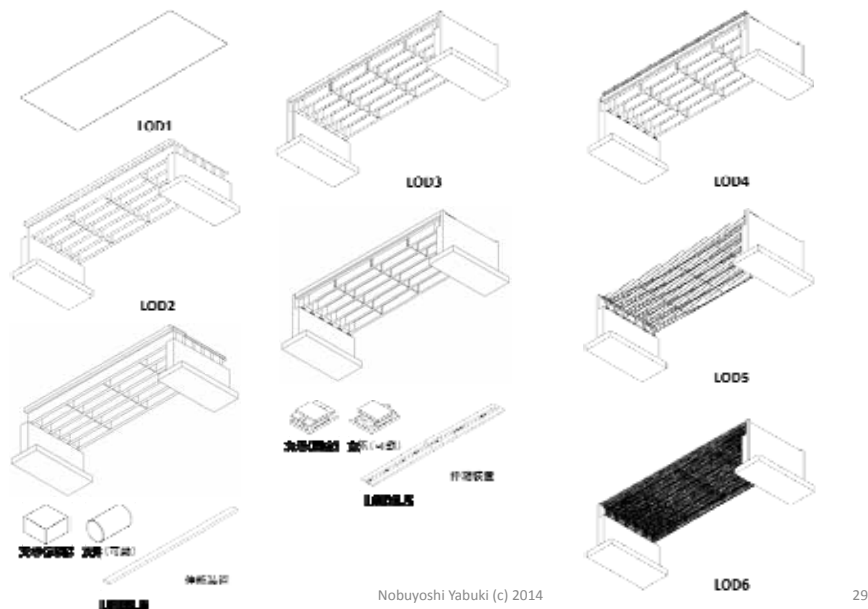
構造物モデルの相互運用

- 構造物の形状と属性のモデルを相互運用することにより、飛躍的に効率化されるはず
- 従来は、景観検討用の3次元モデルを作っても、それでお終いで、他の目的に使われなかった
- 設計段階では、構造物モデルデータを設計および各種解析ソフトウェアへ渡すことができるようにすべき
- 設計したモデルの寸法や属性を変更した場合、設計・解析ツールの入力データを、これまでは人力で修正していたが、連携されれば、自動化ができ、ミスの削減、時間の短縮が図れる

- 数量計算、積算ソフトウェアへの連携もしていくべきである
- 鋼橋については、設計のモデルデータと実際のキャンバーを考慮した工場で作成する形状データは異なるため、変換するためのデータモデルの開発などが求められる
- 施工段階では、施工管理のための出来形計測や各種検査、検査データの貯蔵(リンク)などが考えられる
- 維持管理においては、点検、点検データの貯蔵(リンク)、補修記録、補修工事の検討などに利用されるようになる

- 構造物のモデル化の際のLOD (Level of Detailまたは Level of Development) が、重要な課題
- 矢吹研では、橋梁(PC桁橋)のLODを提案し、維持管理に最適なLODの決定法に関する研究を実施中
- 同時に、応用技術(株)と矢吹で、河川構造物(特に、樋門・樋管)のLODに関する研究を、JACICの助成研究により実施
- 建築では、BIM ForumからLODのガイドラインが発表されているが、土木ではまだ
- 今後は、土木のLODの議論が盛んになるだろう

橋梁(PC桁橋)のLODの研究例(矢吹研)



Nobuyoshi Yabuki (c) 2014

29

5. 点群データ

- 点群データは、レーザースキャナ(LS)のみならずデジタル写真からも写真測量の原理を用いれば作成できる
- LSの低価格化、写真測量のソフトの高度化などにより、比較的容易に点群データを得ることができるようになった
- 点群データに色を付けることができるため、点群だけでも、環境の可視化は可能
- ただし、重なった向こう側も透けて見えてしまうし、膨大な量の点群データを処理するのは大変
- また、オブジェクトとして認識させることはできない
- そこで、点群から面を認識させ、ソリッド化、オブジェクト化する研究が盛んに行われている

Nobuyoshi Yabuki (c) 2014

30

- 一頃は、MMSが大変な人気であったが、最近は、UAVが大人気
- 手押し車タイプや、手に持ったり、背負ったりする小型軽量LSも開発され、これまで計測が困難だった場所の計測が可能に
- 精密工学会 大規模環境3次元計測および認識・モデル化に関する専門委員会は、盛んに研究会を実施
- SPAR-JIは、関連する企業への情報提供、講演会、展示会などを盛んに開催
- ドイツのInterGEOは、世界最大級の測量、空間情報関係の見本市(と国際会議)

Nobuyoshi Yabuki (c) 2014

31

点群データを利用した私の研究の一つをご紹介します

TSとMMSを用いたコンクリート構造物の変状の3D現況モデル作成に関する研究

本研究は、(一財)港湾空港総合技術センター(SCOPE)の研究助成によるものです。

Nobuyoshi Yabuki

32

第1章 はじめに

- 土木構造物, とりわけ港湾・空港施設は, 広大な面積をコンクリート構造物で占めている.
- ひび割れ, 剥落などの変状を監視し, 健全度評価を適切に行うことが必要.
- しかし, 現状は, 変状は目視によるスケッチ, 写真などの画像情報.
- 精通した担当者でないと構造部材との連関が不明.
- 点検, 評価に時間と労力がかかる.

最近の建設分野のICT

- IFCは, BIMの中核となるプロジェクトの共通データモデルであり, ISO 16739 (2013)となった.
- TSを用いたひび割れ変状の3次元形状データ取得システム(KUMONOS)
- 3次元レーザースキャナと点群データ
- MMS
- 画像データとのリンク

研究目的

- 港湾・空港施設などのコンクリート構造物を対象として, KUMONOS内蔵のトータルステーションを利用して, ひび割れ等の変状の3次元形状データを得, コンクリート構造物のプロダクトモデルに変状と統合化した形でデータ化する.
- さらに, レーザースキャナを搭載したMMSを用いて, 構造物の3次元現況形状データを得て, プロダクトモデルと重畳して, 時間軸を有する4Dモデルとし, 健全度評価に資するシステムを開発すること.

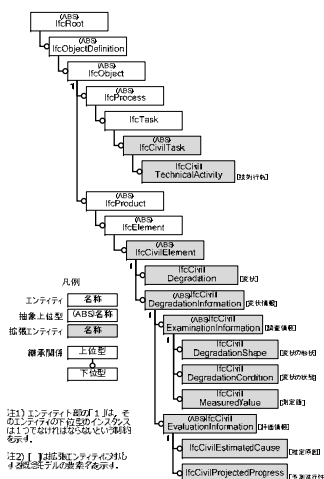
第2章 既往の研究

- 土木構造物の変状の情報管理のためのプロダクトモデル
- 有賀・矢吹・新井¹⁾は, 土木構造物の維持管理における情報管理にプロダクトモデルを用いることを目的として, 変状を含めた開削トンネルのプロダクトモデルの開発の過程において, 開削トンネルを構成する構造物に生じる変状の特徴を整理し, 開削トンネルおよび変状の概念モデルを構築し, 構築した概念モデルに基づいてIFC実装可能なクラスを拡張し, 実構造物を例としたプロダクトモデルの適用例を示した.

1) 有賀貴志, 矢吹信喜, 新井泰: 変状データを含む開削トンネルのプロダクトモデルの構築, 土木学会論文集F3(土木情報学), Vol. 68, No. 1, 58-70, 2012

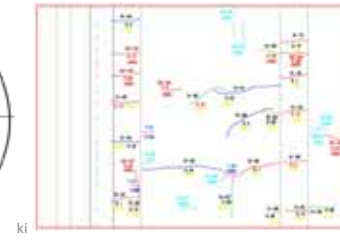
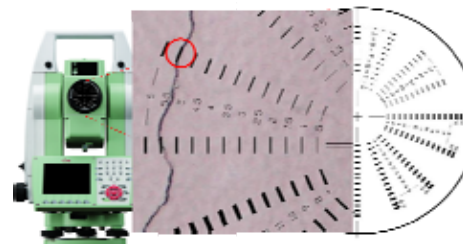
- また、有賀・矢吹²⁾は、土木構造物の変状に関する情報作成過程の記録および経年変化する変状の情報管理を目的とし、IFCを拡張してプロセスモデルを開発し、プロセスモデルにおけるアクティビティの定義やプロセスモデルの構造、IFCのスキーマの拡張を行い、実業務への適用例を示した。

2) 有賀貴志, 矢吹信喜: 土木構造物を対象とした変状の情報管理のためのプロセスモデルの開発, 土木学会論文集F3(土木情報学), Vol. 68, No. 1, 58-70, 2012



ひび割れ形状データ取得可能なレチクル内蔵TS(KUMONOS)

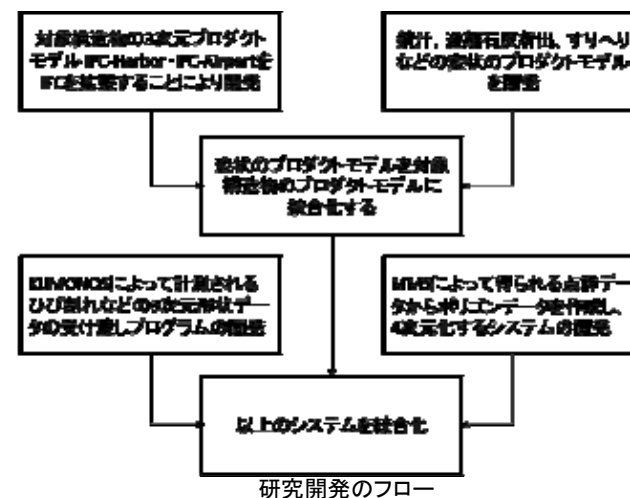
- 関西工事測量(株)が開発
- 遠隔から測定可能
- 構造物の3次元形状データ取得
- ひび割れの3次元形状データ取得
- ひび割れの幅の計測が可能
- AutoCADの3Dデータとして出力
- EXCELデータとしても出力



MMS, 点群データからの形状抽出

- Mobile Mapping System
- 固定式レーザースキャナより、高速、広範囲に3次元点群データを取得
- 但し、精度は固定式よりは劣る。
- 矢吹・中庭らは、切削オーバーレイ工法による道路舗装改良工事へのMMSの活用を提案(コントロールポイントにより、精度を格段に向上)
- 金井, 増田, 嘉納, 福田ら等, 多くの研究者らが, それぞれ点群データから平面形状やパイプ, 鉄筋等を抽出する研究を実施

第3章 システムの開発



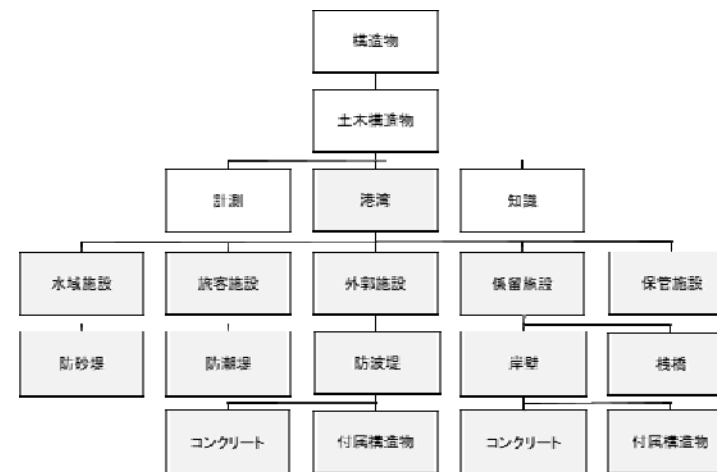
空港のうちコンクリートに関する物理要素の概念モデル



Nobuyoshi Yabuki

41

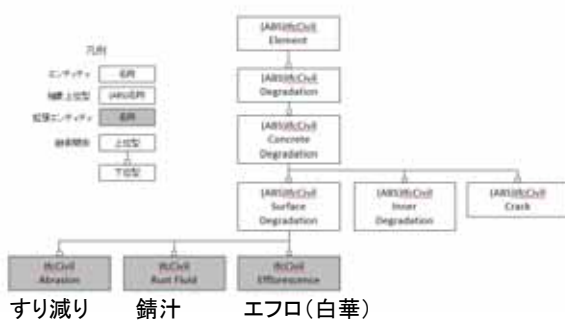
港湾のうちコンクリートに関する物理要素の概念モデル



Nobuyoshi Yabuki

42

変状の製品モデルの開発

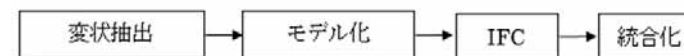


```

ENTITY IfcCivil Abrasion;
SUBTYPE OF (IfcCivilSurfaceDegradation);
DegradationFigure: IfcCivilDegradationFigureTypeEnum;
END_ENTITY;
ENTITY IfcCivil RustFluid;
SUBTYPE OF (IfcCivilSurfaceDegradation);
DegradationFigure: IfcCivilDegradationFigureTypeEnum;
END_ENTITY;
ENTITY IfcCivil Efflorescence;
SUBTYPE OF (IfcCivilSurfaceDegradation);
DegradationFigure: IfcCivilDegradationFigureTypeEnum;
END_ENTITY;
    
```

43

変状の製品モデルと対象構造物の製品モデルの統合化



Nobuyoshi Yabuki

44

KUMONOSによって計測されるひび割れなどの3次元形状データの受け渡しプログラムの開発

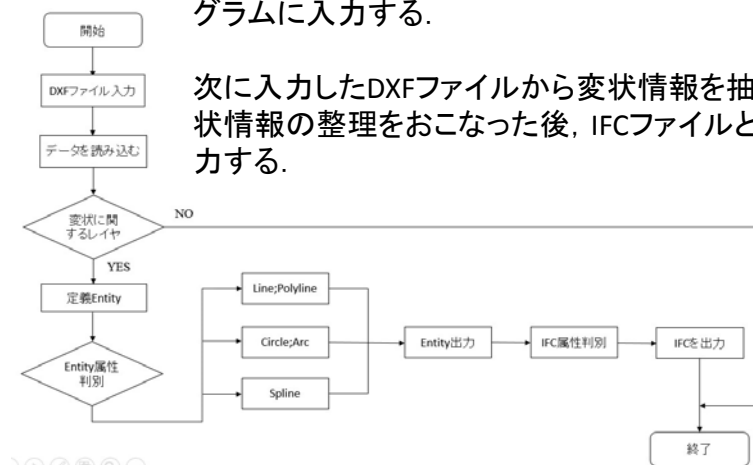
- KUMONOSで計測した対象構造物の変状データであるDWGファイルを利用して、IFCファイルを出力するプログラムを開発
- Autodesk Architectureを利用して、IFCを出力することが可能であるが、変状に関するIFCのクラスである、IfcCivilCrack, IfcCivilAbrasion, IfcRustFluid, IfcEfflorescenceは現在IFC2x3には定義されていない。
- そのため、IFCファイルへの出力の際に変状に関する情報が失われてしまう。
- そこで、既存のIFCにあり、IFCのBuildingElementの代替要素として用いることができるIfcBuildingElementProxyを用いた。

Nobuyoshi Yabuki

45

開発プログラム

AutodeskのAutoCAD Architectureの機能を用いて、対象構造物のDWGファイルから、DXFIに変換し、プログラムに inputsする。



次に入力したDXFファイルから変状情報を抽出し、変状情報の整理をおこなった後、IFCファイルとして出力する。

Nobuyoshi Yabuki

46

検証実験: 計測対象地と対象構造物

兵庫県西宮市鳴尾川付近のRC堤防擁壁



MMS

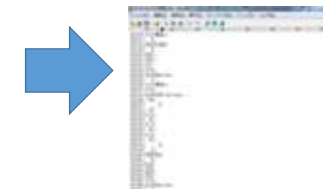
Nobuyoshi Yabuki

KUMONOS

47



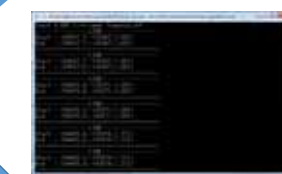
CADのDWGデータ



入力するDXFファイル



抽出したlineとpolylineの変状



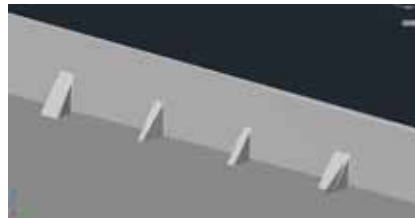
変状情報抽出、整理結果



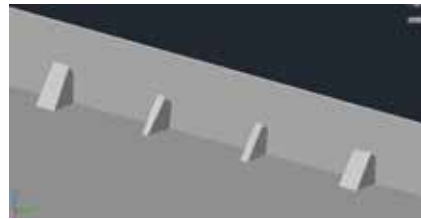
出力したIFCファイル

Nobuyoshi Yabuki

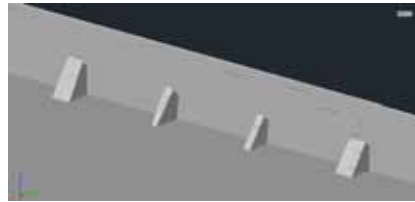
48



ポリゴンデータのVRML出力



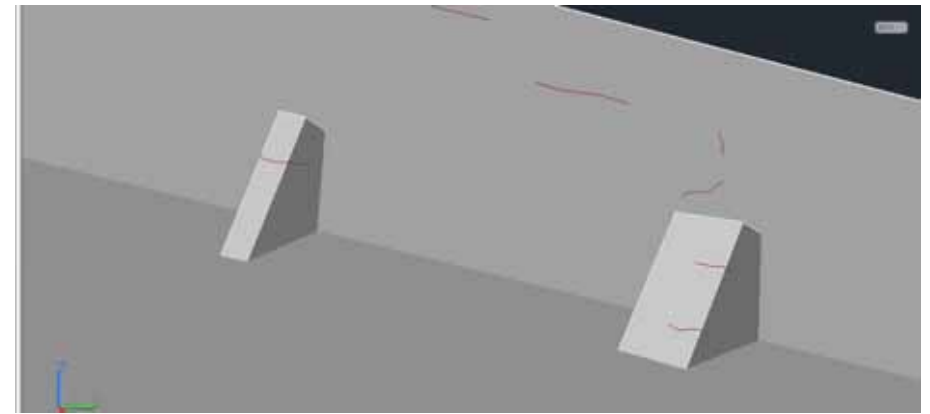
3ds Maxにより形状の微修正



ひびわれ変状データの重畳



左図の拡大図



拡大図(赤い線がひび割れ)

3次元モデルに時間軸を加えることにより4次元化。

ひび割れなど変状の進展具合(経年劣化の度合い)を評価できる。

第4章 結論

- 港湾・空港構造物の3次元プロダクトモデルIFC-Harbor・IFC-Airportのプロトタイプを開発した。
- コンクリート構造物のひび割れ、剥離、錆汁、遊離石、灰析出、すりへり等の変状のプロダクトモデルを開発した。
- KUMONOSIによって計測されるひび割れなどの3次元形状データから、変状情報を抽出し、IFCファイルとして出力するプログラムを作成した。
- MMSIによって得られる3次元点群データからポリゴンデータを作成するプログラムを作成した。
- KUMONOSI内蔵のトータルステーションによって得られる変状の3次元形状データと変状のプロダクトモデルおよび対象構造物の3次元現況モデルを統合化して表示するシステムを開発した。

今後の課題

- KUMONOSIによって計測されるひび割れなどの3次元形状データの受け渡しプログラムの開発を行ったが、現段階ではSplineの変状情報を出力することができないため、今後の課題として研究する。
- KUMONOSIによって計測されるひび割れなどの3次元形状データから、変状情報を抽出し、IFCファイルとして出力するプログラムにおいて、現段階では3次元形状情報が失われたIFCファイルが出力されるため、今後、3次元形状情報を保持したIFCファイルの出力が可能なシステムの開発を目指す。
- MMSから得られた3次元点群データを、3次元モデルへポリゴン化する際、モデリングの精度が悪く適切なポリゴンが生成されない場合、モデリングソフト等で手操作によるモデルの修正が必要となる。点群からの自動ポリゴン化の精度を高めていく必要がある。

おわりに

- 我が国は世界でもトップクラスの要素技術を保有していると言って間違いはないだろう。そうした要素技術を用いた工学分野の研究も非常に盛んであり、レベルは極めて高い。
- **しかし、それらを上手に組合せて新しい効率的で付加価値の高いシステムや「制度」を創造する点に関しては、特に米国と比較すると我が国は余り上手とは言えそうにない。**
- BIM/CIMは、異なる複数の専門分野が協力しながら、協調的(collaborative)に推進していくものだが、協調的ということも、我が国の縦割りのな仕組みとも相性が良いとは言えない。

- 私は、今後残すべき良い点と新しい革新的な技術により変えていかねばならない点をよく見極めていく必要があると思う。
- 今後、変えていかねばならない方向性は、
 - 隠すから「オープン化」、
 - 縦割りから「コラボレーション」、そして
 - 部分最適化から「全体最適化」であると考えている。

International Conference on Civil and Building Engineering Informatics

April 22-24, 2015

Tokyo, Japan

ICCBEI 2015

Tokyo Convention Hall

<http://www.iccbei.com>

第2回 土木建築情報学国際会議(2015)

論文締切を、11月30日まで延長しました

2~8ページの分量でOK。奮って投稿して、英語で発表しましょう

July 6 – 8, 2016

16th ICCBE 2016 in
Osaka, Japan

Nobuyoshi Yabuki

Professor

Division of Sustainable Energy and Environmental Engineering

Osaka University

大阪国際会議場(グランキューブ大阪)



- リーガロイヤルホテルが、メインホテル
- グランキューブ大阪のすぐ隣で、直結しており、雨に濡れません
- ICCCBEは、数百人規模の会議
- 土木建築分野における情報技術に関する世界最大の国際会議
- 2年に1回開催
- 日本では1991年の東京以来、実に四半世紀振りの開催



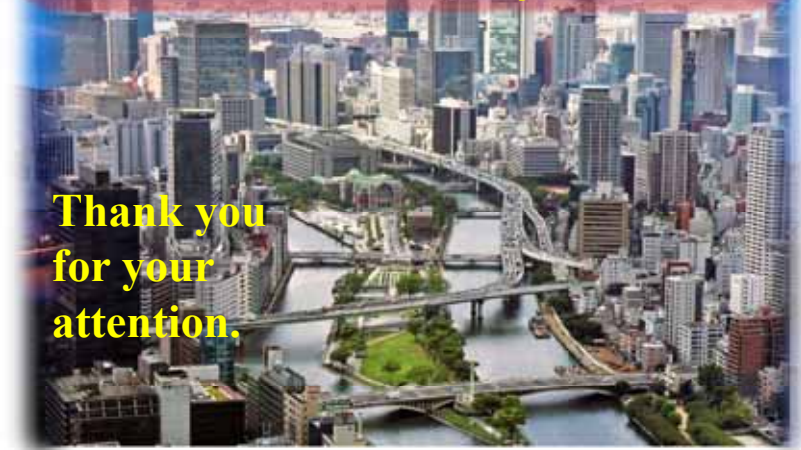
Rihga Royal Hotel

Convention Center

Nobuyoshi Yabuki 2012

61

We welcome you to OSAKA, Japan,
for 16th ICCCBE on July 6-8, 2016.



Thank you
for your
attention.

Osaka
Nobuyoshi Yabuki 2012

