

土地モデル活用マニュアル

■目次

1. 土地モデル活用マニュアル作成の概要
2. 土地モデルの IFC データ構造
3. 各 CAD での土地モデルの読み込み方
4. 土地モデルの活用事例

1. 土地活用マニュアル作成の概要

BuildLive コンペはオンライン上で行なわれ、チームごとに異なる BIM ソフト、データ連携を活用して設計を進める。そのため、提供する土地モデルは、多様な BIM ソフトで行なうシミュレーションや設計に問題なく活用できる IFC データであることを目指している。課題敷地は、コンペ主催の IAI 日本が設定し、IFC 土地モデルを作成して各参加チームに提供している。各チームは提供された土地モデルを元に BIM 設計を行なう。

本マニュアルは 2011 年に行なった BuildLiveKOBE2011（以下 BLK2011 とする）の土地モデルを元に解説する。BLK2011 の IFC 敷地モデルは ArchiCAD14 で作成した。2010 年以前 BuildLive では、1 種類の IFC 土地モデルしか公開していなかったが、CAD によって IFC の読み込みの挙動が異なるため、BLK2011 では 3 種類を公開した。

本マニュアルは、BuildLive コンペ参加者を対象にした土地モデル活用マニュアルで、BuildLive で IAI 日本が提供する土地モデルの IFC データの構造、各 CAD ソフトでの土地モデルの受け取り方法、土地モデルの活用事例についてまとめた。

※BLK2011 の土地モデルは <http://buildliveinformation.seesaa.net/>からダウンロードすることができる。

2. 土地モデルの IFC データ構造

IFC データには敷地とそこに建てられた建物の多くの情報を入れることができるが、敷地の外側の土地や建物を表現するルールが未整備である。そのため、IFC 対応の BIM ソフト同士の連携でも敷地の周辺の土地や建物のモデルを作成して IFC 出力してもデータ交換がうまくいかない場合がある。これは、IFC データの互換性に問題が生じているひとつの局面で、IAI 日本では、BLK2011 において、土地 IFC データが特定の BIM ソフトに依存しないように特定のルールに基づいて作成し、参加チームに土地モデルを提供した。

IFC データの活用には、運用ルールの整備も必要であり、土地モデルの作成と提供を通じて、敷地周辺の土地モデルと建物の IFC データ作成の運用ルールを取り決めて活用している。

- 敷地提供の目的

敷地モデルデータを作成するために下記の 3 つのシミュレーションが可能な土地モデルの作成を目指した。

1. 風環境シミュレーション
2. 街区レベルの避難検証
3. 近隣の景観シミュレーション

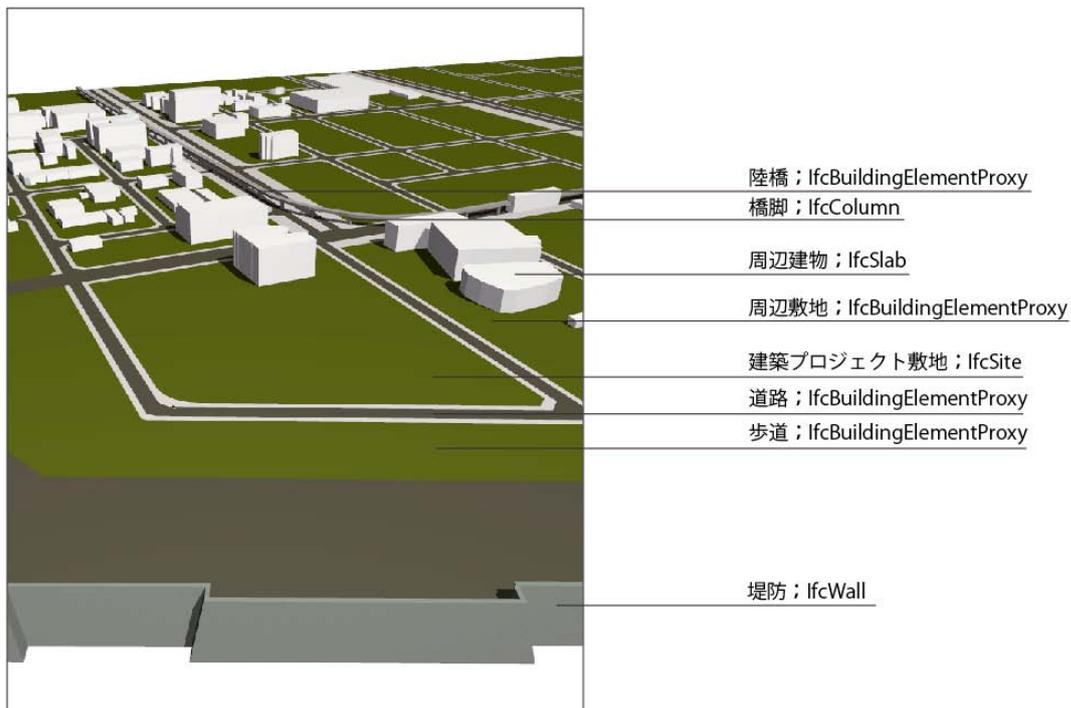
風環境シミュレーションのため、周辺の土地の起伏、高架橋、周辺建物を作成し、敷地を中心に半径 1km の範囲をモデリングした。

街区レベルの避難検証のため、敷地周辺の土地を、街区、歩道、車道、緑道とオブジェクトを分けて作成した。

近隣の景観シミュレーションのため、海、堤防、街区、道、緑道を作成し、材質の割り当てを行った。

※CAD によっては、半径 1.5km を超えるような大きいデータを開くことができないものがあるため土地モデルの作成範囲を半径 1km に設定した。それ以上に広い範囲の敷地データが必要な場合は、参加チームごとに作成した。

- BLK2011 敷地モデルにおける IFC オブジェクト



モデル要素	IFC オブジェクト
建築プロジェクト敷地	IfcSite
周辺建物	IfcSlab
周辺敷地	IfcBuildingElementProxy
道路	IfcBuildingElementProxy
歩道	IfcBuildingElementProxy
陸橋	IfcBuildingElementProxy
橋脚	IfcColumn
堤防	IfcWall

- IfcSite の課題敷地以外は一般的なオブジェクトとして作成した。3次元幾何形状は Brep 形式であり、それらのオブジェクトを変更する場合は、既存のオブジェクトを削除し、再度作成する必要がある。これは、3次元幾何形状情報がパラメトリックではなく Brep 形式であるのが主な原因である。
- 周辺建物をスラブオブジェクト (IfcSlab) として作成しているが、本来は、建物オブジェクト (IfcBuilding) として出力したい。しかし、形状を持つ建物オブジェクトをインポートする機能をサポートする BIM 意匠 CAD が少ないため、IfcSlab として出力している。これは、現在 BIM 意匠 CAD がサポートしている MVD である Coordination View 2.0 が、建物オブジェクトの幾何形状を必須としていないためである。堤防は壁 (IfcWall) として出力されているのも同様の理由による。

- 植栽などの詳細なデータが必要なチームは各チームで土地モデルの作りこみを行う。

- IFC 土地モデルの IfcSite オブジェクトの 3D 幾何形状

IfcSite は課題対象の敷地のオブジェクトで、BLK2011 では下記 3 つの幾何形状種類のデータが提供された。参考のために、MVD(Model View Definition)コンセプト ID を掲載している。

- 1.境界表現 (ソリッドモデル) 形式 (Brep) :

MVD00-01-IFC2X3-Geometry-Body-BrepWithNoVoid

- 2.表面形状形式 (SurfaceModel) :

MVD00-01-IFC2X3-Geometry-Mesh-SurfaceModel-FaceBased

- 3.測量点形式 (GeometricSet) :

MVD00-01-IFC2X3-Geometry-SurveyPoints-GeometricSet

※幾何形状種類は BIM ソフトによって読み込めるもの読み込めないものがある。

※各 BIM ソフトごとの読み込める幾何形状種類については次章「各 CAD での IFC 受け取り方法について」の中で記述する。

※詳細な Build Live 敷地モデル IFC 表現に関しては、IAI 日本が公開する MVD 基本資料に掲載されている。

3. 各 CAD での IFC 敷地モデルの読み込み方

IFC で作成した土地モデルは、全体の形状だけでなく、オブジェクトとして識別できる形で、各 CAD に読み込むことができる。

- CAD 読み込みテストを行なった CAD

ArchiCAD14

GLOOBE2012

Revit Architecture 2011

VectorWorks2011

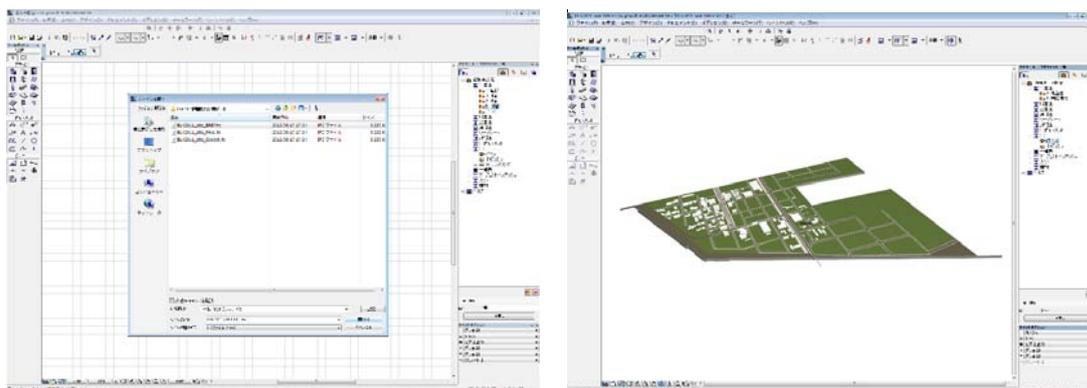
以上 4 つの CAD で読み込みをテストした。

ArchiCAD14

ArchiCAD14→IFC (Brep、SurfaceModel、GeometricSet) →ArchiCAD14

ファイル→開く→ファイルを開く

ファイルの種類を IFC に設定→開きたいファイルを選択→開く

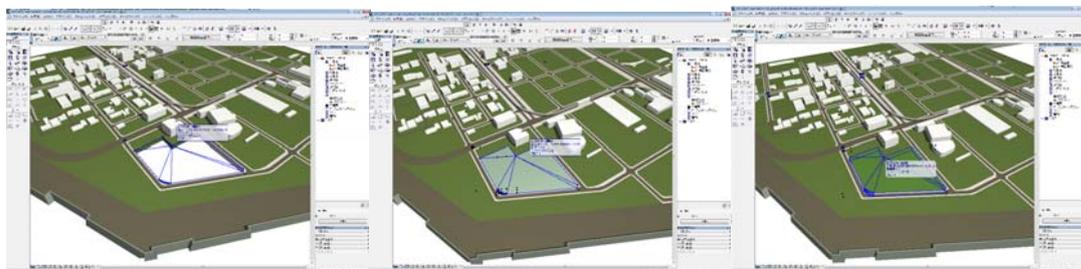


※すでに ArchiCAD のファイルを開いていてその中に IFC を取り込む場合

ファイル→ファイル特殊→結合

※Brep、SurfaceModel、GeometricSet の相違

Brep、SurfaceModel、GeometricSet 共に一般オブジェクトとして読み込まれる。



< Brep >

< SurfaceModel >

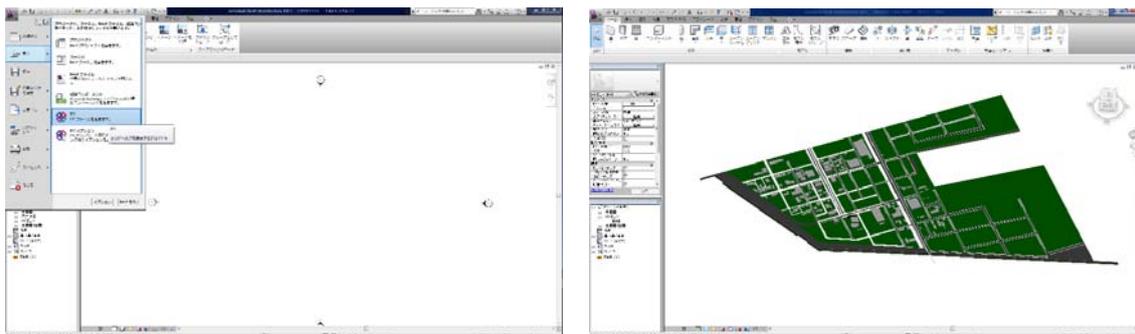
< GeometricSet >

※ArchiCAD14 で作成した IfcSite だが、ArchiCAD14 で取り込むと、IfcSite は一般オブ

ジェクトとして取り込まれる。よって、IfcSite は削除・移動は可能だが、編集できない。
敷地修正をする場合は再度作り直す必要がある。

□Revit Architecture 2011

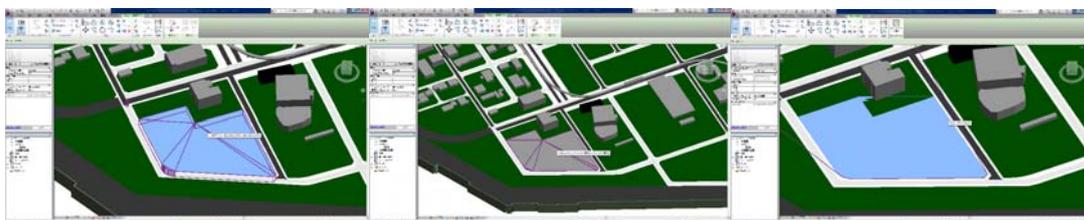
ArchiCAD14→IFC (Brep、SurfaceModel、GeometricSet) →Revit Architecture 2011
開く→IFC→開きたいファイルを選択→開く



※Brep、SurfaceModel、GeometricSetの相違

Brep、SurfaceModelは一般オブジェクトとして読み込まれるため、編集不可能。

GeometricSetは敷地サーフェースとして読み込まれるため、編集可能。



< Brep >

< SurfaceModel >

< GeometricSet >

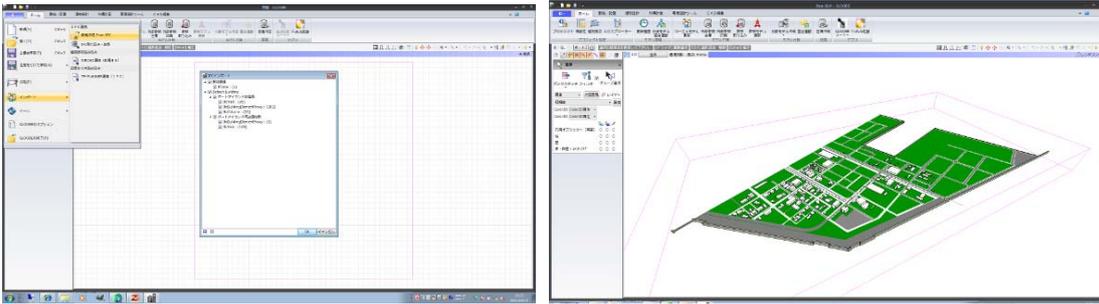
※Revit2011でIFC敷地モデルを読み込むとBREP、フェースベースでレイヤが2つつつ作成されてしまう。ジオメトリセットではレイヤは1つ作成される。

※ジオメトリセットのみ編集可能→Revit2011ではジオメトリセットを使用する

□GLOOBE2012

ArchiCAD14→IFC (Brep、SurfaceModel、GeometricSet) →GLOOBE2012

メニュー→インポート→新規作成 From フロム IFC→開きたいファイルを選択→開く
読み込みたいIFCのオブジェクト種類を選択



※スラブ、柱などの属性は維持され、それ以外のオブジェクトは汎用オブジェクトとして読み込まれる。IfcSite も汎用オブジェクトとして取り込まれる。



<Brep>

<Surface Model>

<GeometricSet>

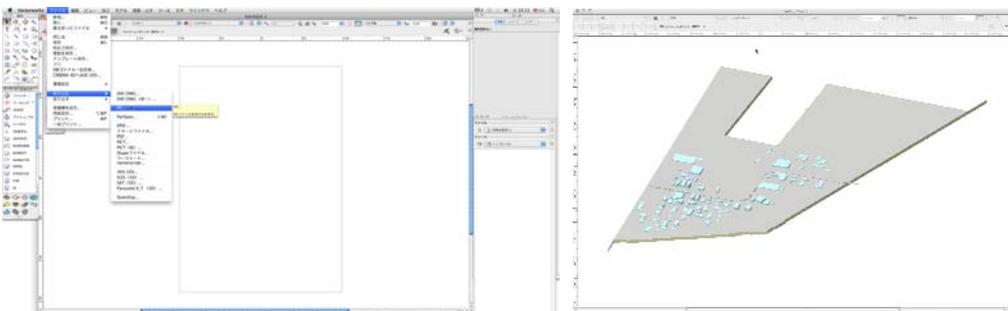
※GeometricSet で課題敷地の形状が読み込みしない。(GLOOBE2012 の現象)

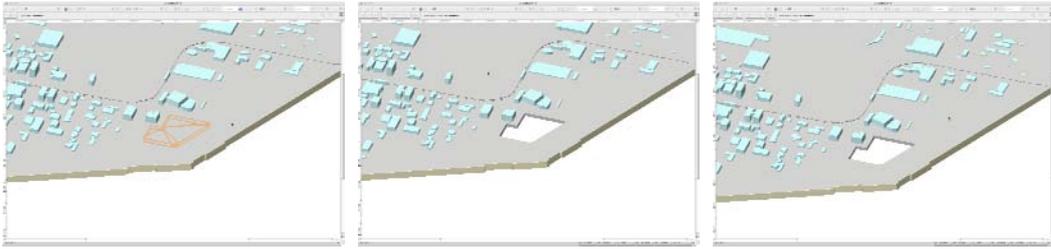
□VectorWorks2011

ArchiCAD14→IFC (Brep、SurfaceModel、GeometricSet) →Vectorworks2011

ファイル→取り込む→IFC...→開きたいファイルを選択→開く

※スラブ、壁、柱などのデータは IFC エンティティとして取り込まれる。IFCSite は、Brep 形式のみ IFC エンティティとして取り込まれる。敷地図形としての編集はできない。一般図形のメッシュとして編集は可能である。





< Brep >

< SurfaceModel >

< GeometricSet >

各 CAD で IfcSite を読み込んだ場合の課題敷地

読み込み CAD	IfcSite オブジェクトの3D 幾何形状		
	Brep	SurfaceModel	GeometricSet
ArchiCAD14	一般オブジェクト	一般オブジェクト	一般オブジェクト
GLOOBE2012	一般オブジェクト	一般オブジェクト	読み込みなし
RevitArchitecture2011	一般オブジェクト	一般オブジェクト	サーフェース
VectorWorks2011	一般オブジェクト	読み込みなし	読み込みなし

4. 土地 IFC モデルの活用事例

参加チーム土地モデル活用

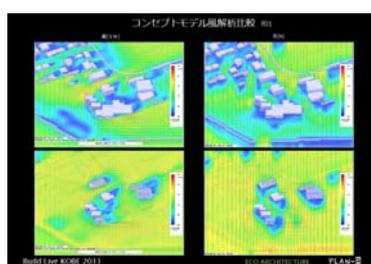
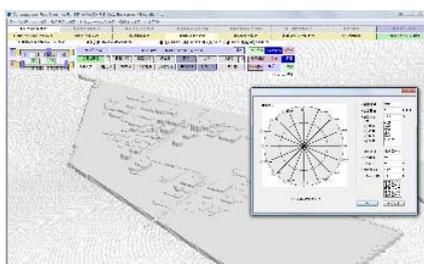
チーム	1. 風環境 シミュレーション	2. 街区レベル 避難検証	3. 近隣景観 シミュレーション	4. その他
PLAN-B	○		○	○
SKUNK WORX IV	○		○	
BIX		○	○	
BIM LABO	○		○	
チーム・タスマニア	○		○	
ORANGE ARK	○		○	○
Team COMPAS			○	
FKB48	○		○	
東京都市大学都市 生活学部 デザインマネジメント研究室			○	
金沢工業大学			○	
TITⅢ				
ENKENZ			○	
TMT	○		○	
国土舘大学建築学系 榎田研 究室			○	○
HN-OBK			○	○
三都物語+			○	

※注 風解析・避難解析・その他解析も土地モデルを利用していない検討は除外している。

<1. 風環境シミュレーション>

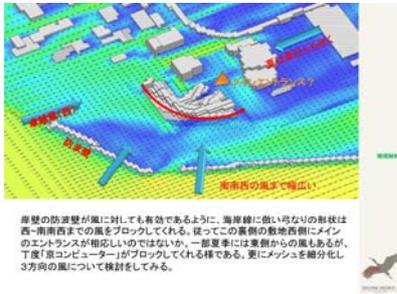
- PLAN-B

計画地の年間の気象情報を基に、年間のシミュレーションを行い、Project Vasari で検討。



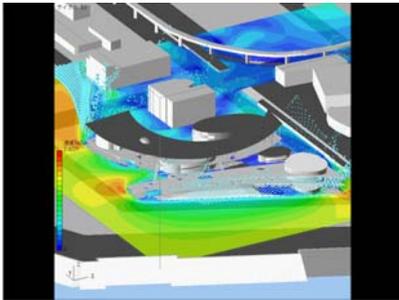
- SKUNK WORX IV

1年間の月ごと昼夜のの風向きをもとに、建物の配置と風でデータセンターのエネルギー負荷の軽減を WindPerfectDX で検討。



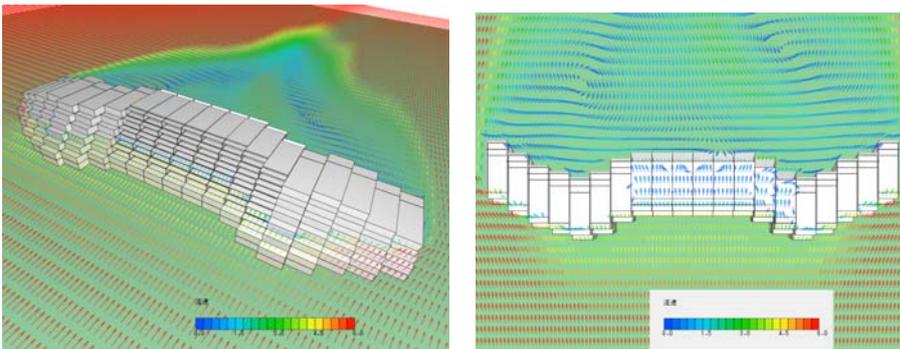
- BIMLABO

設計建物内に流れ込む風を ezFlow で検討。



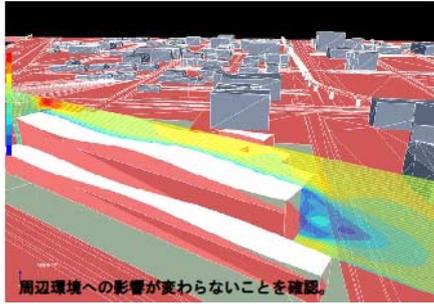
- チーム・タスマニア

課題建物の設備性能と形状を自社開発装置の風量計測で解析し検討。



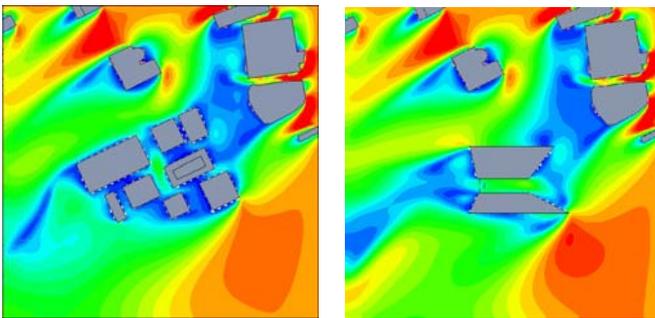
- ORANGE ARC

風の流れを Flow-Designer で検討し、計画建物によって周辺の風が変わらないように建物形状を検討。



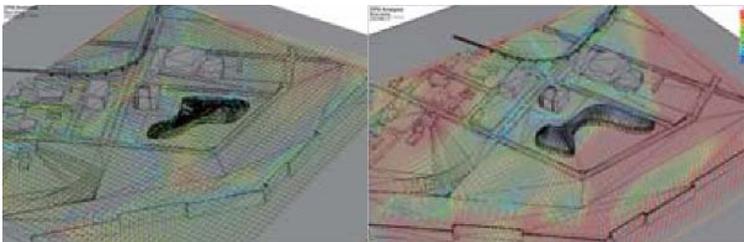
- FKB48

海・山の風の流れを Flow-Designer で検討し、計画建物内の温熱環境改善を検討。



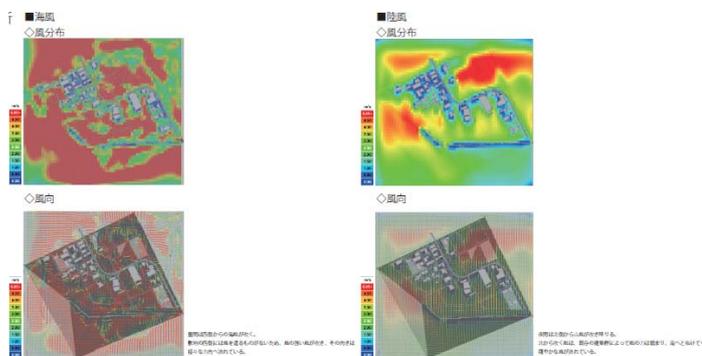
- TMT

風の解析・熱による風の変化・風の流れを作り出す形態を Design Builder ,Ecotect ,Vasari で検討。



- HN-OBK

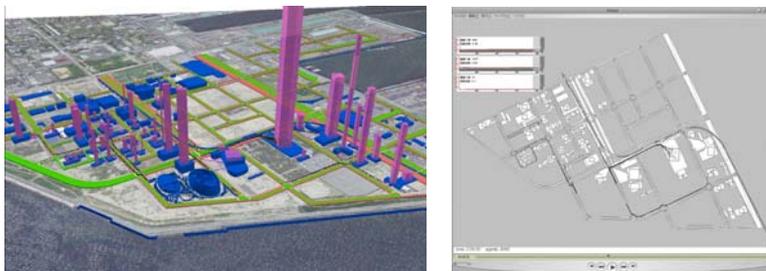
風の流れを Ecotect(-Win Air)で検討し、計画建物の形態を検討。



<2. 街区レベルの避難検証>

- BIX

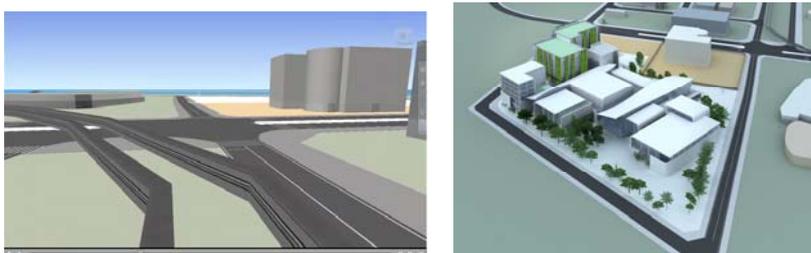
GIS データで統合して、敷地周辺の滞在者数を割り出し、一次避難所として計画した課題敷地への避難時間を SimTread で検討。



<3. 近隣の景観シミュレーション>

- PLAN-B

土地モデルをチーム内で自作し、ポートライナーからの景観も Walk eye Map Viewer、NavisWorks で検討。



- SKUNK WORX IV

周辺環境を敷地モデルに GoogleMAP を重ねて検討。



- BIX

周辺の景観を ArchiCAD で検討。



- BIMLABO

周辺の景観を CGPiranesi で検討。



- チーム・タスマニア

周辺景観や飛行機からの見え方を DesignDRAFT で検討。



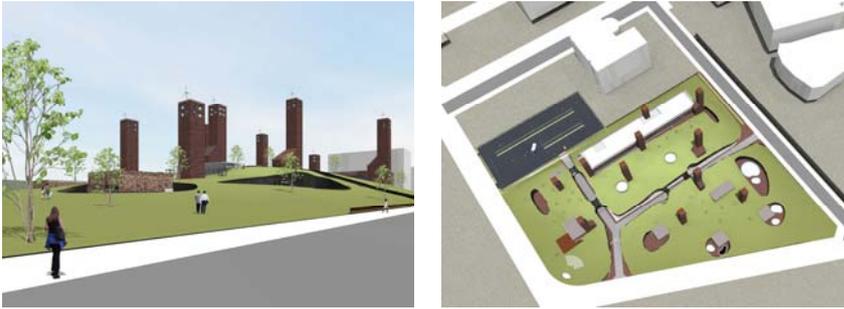
- ORANGE ARC

周辺の景観を Artlantis で検討。



- Team COMPAS

周辺歩行者のアプローチからの景観を SketchUp で検討。



- FKB48

土地モデルに設計した建物を配置し、鳥瞰の動画を作り、多角的な視点での景観を検討。



- 東京都市大学都市生活学部デザインマネジメント研究室

周辺景観を Artlantis で検討。



- 金沢工業大学

周辺景観を Artlantis で検討。



- ENKENZ

周辺景観を Artlantis で検討。



- TMT

周辺の景観を Bentley Architecture で検討。



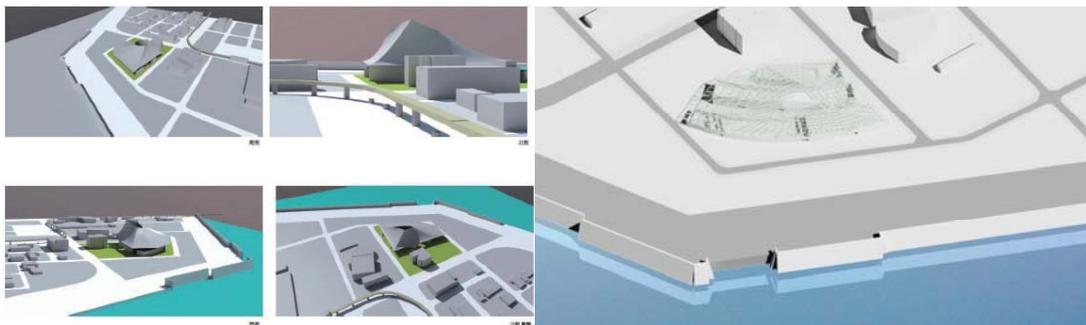
- 国土舘大学建築学系 榎田研究室

周辺の景観を ArchiCAD で検討。



- HN-OBK

ゾーニングと外見の検討時にポートライナーや飛行機からの景観を BentleyArchitecture で検討。



- 三都物語+

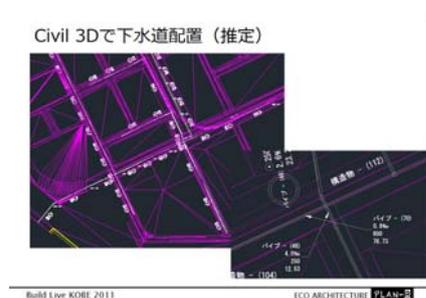
周辺景観を Artlantis で検討。



<4. その他>

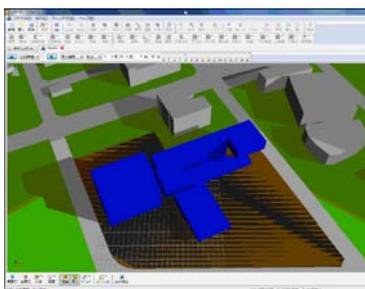
- PLAN-B

課題敷地周辺の下水道計画を CIVIL3D で検討。



- PLAN-B

日影シミュレーションを LAB-SS で検討。



- ORANGE ARC

施工時のクレーンの稼動域などの施工シミュレーションを NavisWorks で検討。



- 国士舘大学建築学系 榎田研究室

広域な地域の浸水を地形標高データをもとに ArchiCAD で検討。

