

# Development of 3D modeling system and API for indoor environment

## 1. 背景

昨今、リアル世界をサイバー世界に取り込む活動が盛んに行われている。たとえば Google Earth では地球の地形形状やテクスチャをサイバー上に取り込み、さらに建物の3Dモデルを配置させることにより、実際の世界をサイバー世界で体験できる。このような技術は、人工衛星や航空機からの計測技術の発達により、地形のデータの取得や地上構造物のモデル化が容易になったために成長した。

一方で、建物内部のサイバー世界への取り込みは限定的である。主な手法はパノラマ写真と室内3DCGの2つである。パノラマ写真は室内のある地点から撮影した360度の景観を表示するものであるが、室内の形状情報がないため、視点の移動ができない欠点がある。このためユーザは室内の空間配置を把握するのが難しい。

室内3DCGは間取図などから3DCGを作成し、自由な視点で室内を表現するものである。しかし3DCGのテクスチャには標準的なパターンが使われるため、実際の見え目とは大きく異なる場合が多く、実世界をサイバー世界に取り込んでいるとは言いがたい面があった。また実世界に近づけようとする、相応の製作時間が必要になるため、製作コストが莫大になる問題点があった。

## 2. 目的

本プロジェクトではこの点を鑑み、実際の室内の形状およびテクスチャーを計測・撮影し、低コストで高精度の室内の3Dモデルを生成するシステムと、サイバー世界において室内3Dモデルを自由に操作できるインターフェイス(API)を提供することを目的とする。

本プロジェクトの成果によって室内の3Dモデルが低コストで迅速に生成できるようになり、室内実世界のサイバー世界への取り込みが加速され、自由に実世界の室内空間をサイバー世界で体験できる環境が構築される。

## 3. 開発の内容

本プロジェクトでは前述の目的を達成するために以下の技術開発を行った。各技術開発によって作成されたモジュールを括弧にて示す。

- ① 3次元空間計測技術の開発(室内3次元計測モジュール)
  - ② 3次元モデル構築技術の開発(室内3次元モデル生成モジュール)
  - ③ 3次元モデルを利用するためのAPIの開発(Web API)
- それぞれのモジュールの説明と開発目標を以下に示す。

①のモジュールでは、室内の3次元空間情報を計測取得する。そのために3次元空間の情報を取得できるハードウェアを構築する。また、それらのデータ取得を支援するソフトウェアを開発する。計測は同一室内の複数地点から行う。室内空間を迅速に高精度に計測できるようにするのが、このモジュールの目標である。

②のモジュールでは、①で取得した情報から3次元モデルを生成する。生成した3次元モデルは③のAPIにより利用できるように3Dモデルデータベースに登録される。高精度で実際の見え目に近い室内3Dモデルを生成するのが、このモジュールの目標である。

③では、②で生成した3次元モデルを開発者が容易に操作できるようAPIを提供する。A

PIでは3Dモデル内を自由に移動できるウォークスルーAPIや、メタ情報を表示できるAPI、イベント管理、アニメ生成などのAPIを用意し、3Dモデルを用いた自由度の高いアプリケーションの開発を可能にする。Webブラウザでの利用を想定し、JavaScriptによりAPIを提供する。アプリケーション開発者が容易に多様な3Dアプリケーションを作成できるAPIを開発するのが、このモジュールの目標である。

それぞれの開発結果を次に示す。

①のモジュールにおいては、センサ装置を開発し、3次元空間のデータを高精度に取得することに成功した。また計測時間についても1地点につき約2分でデータ取得を完了することができ、実用上十分な迅速性で計測を行うことを可能にした。

②のモジュールにおいては、実用上十分な精度を持つ3次元形状モデルを生成することに成功した。また見た目が実世界に近い3次元室内モデルを生成するシステムを開発した。生成したモデルをAPIよりアクセス可能にするための3Dモデルデータベースも開発した。

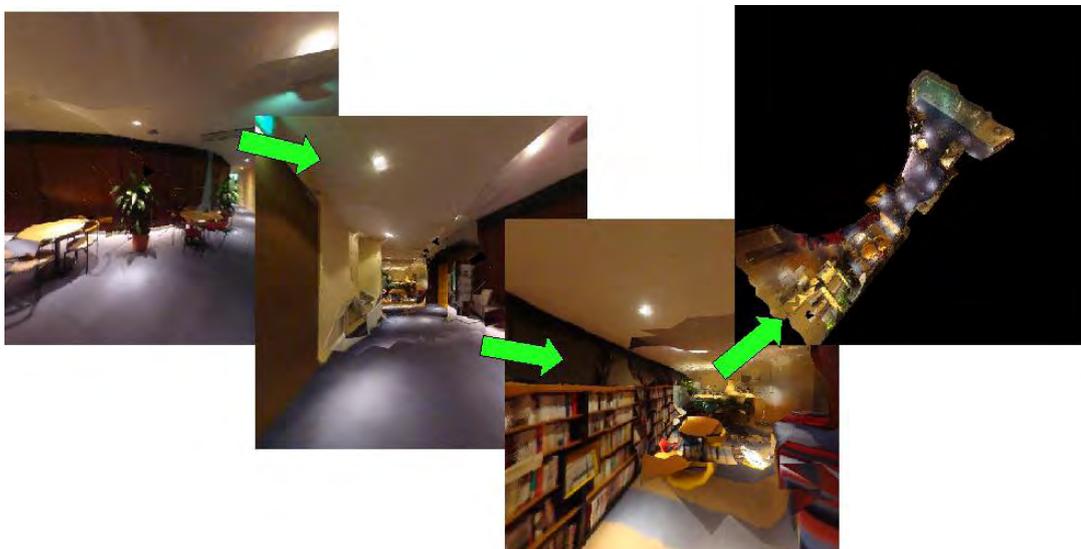
③においては、②で生成したモデルをウェブブラウザにおいて表示・操作可能な3Dビューアー、およびJavaScriptにより動作を自由に記述できるAPIを開発した。いくつかのアプリケーションをAPIを利用して作成し、多彩なアプリケーション開発に利用できることを確認した。

以上の成果により、室内空間を計測し、3Dモデルを生成、APIにより自在に室内モデルを操作するという当初の目標を達成した。

次にAPIを利用して試作したアプリケーション例を示す。

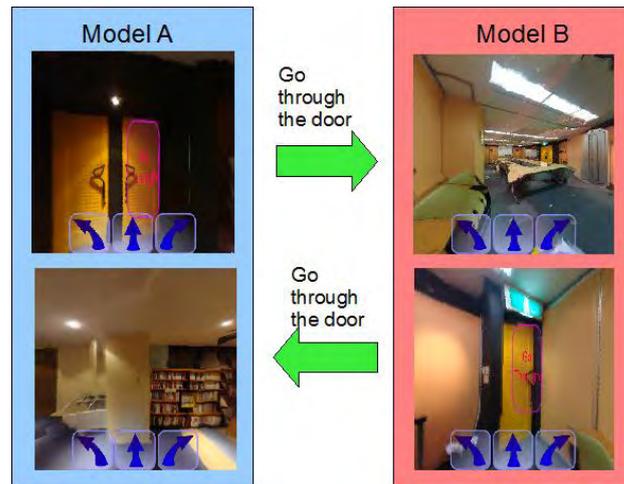
#### 例1 ウォークスルームービー

カメラにアニメーションをセットすることで、室内3Dモデルを探検するような表示を作ることができる。あらかじめ3DCGをレンダリングしておくビデオを違い、APIによってカメラの軌道を自在に変更させることができるので、開発者は効率的にウォークスルームービーを作成することができる。



## 例2 ヴァーチャルツアー

室内3Dモデル内をユーザの操作によって探索していくアプリケーションである。通常生成される室内3Dモデルは、1部屋ごとなので、複数の部屋からなる建物のウォークスルーを実現するには、部屋の3Dモデルをつなげる仕組みが必要である。APIを用いて実現する場合、部屋のドアに衝突イベントリスナーを設置しておき、衝突イベントの際に表示するモデルを変更することで表現可能である。この仕組みの効果としては、一度に表示・保持するモデルが1つの部屋のみなので、建物全体のモデルを一度にもつ場合に比べて、処理を軽くすることができるが挙げられる。



## 例3 3Dショップ

APIを用いて3次元のインターネットショップを構築することができる。たとえば実際の店舗を3Dモデル化し、各商品に説明書きを重畳して表示する。ユーザがその商品か説明書きをクリックすると、その商品の詳細ページや購入ページに飛ぶなどの仕組みをコーディングしておけばネット店舗としての機能を果たすことができる。3D空間で買い物をするという体験は日常生活に近いので、従来型のインターネットショッピングに馴染めない人々も興味を持てるポテンシャルがある。



#### 例4 インテリアシミュレーション

APIの3Dモデルの表示機能を使い、家具などのモデルを表示することで、家具配置のシミュレーションにも利用することができる。室内3Dモデルは実際に寸法を計測して生成しているため、ある家具を配置したときにどうなるか、というシミュレーションに非常に適している。APIを使って3Dモデルの配置を設定できるので、ユーザが実際に自分の部屋の3Dモデルを使って自由にシミュレーションができるアプリケーションを構築できる。



以上が、開発内容の詳細な説明である

#### 4. 従来の技術(または機能)との相違

- a. 開発したセンサ装置により、従来より低コストで迅速に精度よく室内空間のデータを計測・撮影することができる
- b. 計測・撮影したデータから実際の室内空間の形状および外観をよく再現した3Dモデルの生成が簡単にできる
- c. APIの提供により、室内3Dモデルを利用したさまざまなWebアプリケーションを容易に開発できる

#### 5. 期待される効果

不動産業界のバーチャル内覧システムなどに利用されることが期待される。

#### 6. 普及(または活用)の見通し

開発者の所属会社に技術を提供し、事業化を行う見通しである。

#### 7. 開発者名(所属)

内田和隆(カディンチェ株式会社 専務取締役)

<http://www.kadinche.com/>