

Symbiotic Reality に基づく タウンマネジメント支援システムの提案

熊谷 健太^{†1} 伊藤 寛祥^{†1} 橋 祐一^{†3} 久保 孝嘉^{†4}
樋地 正浩^{†5} 阿部 亨^{†1,†2} 橋本 和夫^{†6,†4} 菅沼 拓夫^{†1,†2}

^{†1} 東北大学大学院情報科学研究科 ^{†2} 東北大学サイバーサイエンスセンター
^{†3} 日立ソリューションズ東日本 ^{†4} 国際航業 ^{†5} 東北大学大学院経済学研究科
^{†6} 早稲田大学研究戦略センター

1 はじめに

近年の ICT の高度化により、街の地理情報や各種センサデータから得られた環境情報などの、街に関連する情報(街情報)をタウンマネジメント支援のために積極的に活用できる環境が整備されつつある。タウンマネジメントとは、多様な人々が属する街を管理・運営して問題解決や活性化をはかることであり、安全で暮らしやすい街づくりはその重要な目的の一つとなっている。しかし、街情報の活用において、2次元のマップ表示への重畳等の従来方式では情報提示能力に限界があり、情報の直感的な理解が困難であるという課題が挙げられる。この課題の解決のためには、獲得・蓄積された街情報を利用者の要求や利用方法に合わせた適切な形式で提供することが必要である。そこで本研究では、タウンマネジメント支援システムとして、Symbiotic Reality(SR)[1]の概念に基づき現実空間を再現した共生空間を構築・活用することによって獲得・管理された街情報を効果的に提示する手法を提案する。

2 関連研究

都市内のセンサを利用してサービス提供を行う研究[2]では、多数のセンサから得たデータを利用した街に関する情報提供サービスプラットフォームの構築を試みている。提供するサービスの1つとして、航空写真上にセンサが設置されているスポットを提示し、利用者が選択したセンサのデータを閲覧できるといったものがある。

このような航空写真上や地図上での街情報提示手法の課題として、街中を歩く人からの視点から、体感的にさまざまな街情報を提供できないことが挙げられる。そのため、例えば、積雪状況の可視化による危険状況の把握や除雪計画の支援、子供やハンディキャップを持った住民の歩行時の危険性把握など、安全で暮らしやすい街づくり支援の観点での利用には限界があり、タウンマネジメント支援の手法としては制約があると考えられる。

3 提案

3.1 街情報プラットフォーム

本研究では、従来手法や上記研究の課題を解決するためのタウンマネジメント支援システムとして、Sym-

biotic Reality (SR) の概念に基づき共生空間を構築・活用した「街情報プラットフォーム」を構築することにより、街情報の提供・利用の高度化を目指す。

SRとは、現実空間と仮想空間を高度に融合するための基本概念である。SRにおいては、共有する空間から、空間形状、構造物、オブジェクト配置などの静的情報や、センサから得られるリアルタイムの環境情報を獲得し、「共生空間」と呼ばれるモデルとして定義する。このモデルに対するビューとして情報提示機能を構成し、リアル映像、VR、AR、およびそれらの混合形式にて空間情報を提示する。

以上のSRの概念に基づき、街情報プラットフォームを構成する。具体的には、街情報獲得・管理基盤と街情報提示基盤の2つの基盤から構築する。

街情報獲得・管理基盤では、街の地形や構造物の情報、街中に設置されたセンサからの環境情報、ネット上のサービス、街の管理者からの関連情報などを獲得し、その情報を用いて共生空間を構築する。

街情報提示基盤では、この共生空間上の情報を用いて、利用者の要求に応じた街情報の提示を行う。

これらの基盤間の連携により、単にデータベース上の素データを表示するだけでなく、情報の解析により高度な情報提供を行う。例えば、過去の情報から、当時の悪天候時の状況を現在の街に重ね合わせて表示したり、過去の気象データと現在の状況との類似性から近未来のローカルな気象を予測して街の状況を提示することを可能とする。現在・過去・未来の現実空間の様子を表現した3次元仮想空間を提示しながら、多様な住民の視点から街中をウォークスルーする機能を提供して、安全で暮らしやすい街づくりを行うための判断材料の提供を行う。

3.2 街情報プラットフォームのユースケース

街情報プラットフォームの利用例としては、街情報として複数の環境上の要素を重畳させた3次元仮想空間を通した危険箇所提示の例が挙げられる。街中において塀などの障害物は、身長が低い子供にとっては視界が狭まって事故を起こす要因となるが、身長が高い大人はその塀などを危険であると認識しづらい。

街情報プラットフォームでは子供の視点で3次元仮想空間の街中をウォークスルーによって、上記のような危険に対する認識を向上させるための情報を提供する。更に、降雪・夕暮れといった環境上の要素を重畳させることで、多様な状況に対する街の安全に関する判断材料を得ることが可能となる。これにより、利用者は現地での調査よりも手軽に、また、書類上での記述よりも具体的に街情報を知ることが可能となる。

A proposal of town management support system based on the concept of Symbiotic Reality

Kenta KUMAGAI^{†1}, Tomoyasu ITO^{†1}, Yuichi HASHI^{†3}, Takayoshi KUBO^{†4}, Masahiro HIJII^{†5}, Toru ABE^{†1,†2}, Kazuo HASHIMOTO^{†6,†4}, and Takuo SUGANUMA^{†1,†2}

^{†1}Graduate School of Information Sciences, Tohoku University

^{†2}Cyberscience Center, Tohoku University ^{†3}Hitachi Solutions East Japan ^{†4}Kokusai Kogyo ^{†5}Graduate School of Economics and Management, Tohoku University ^{†6}Center for Research Strategy, Waseda University

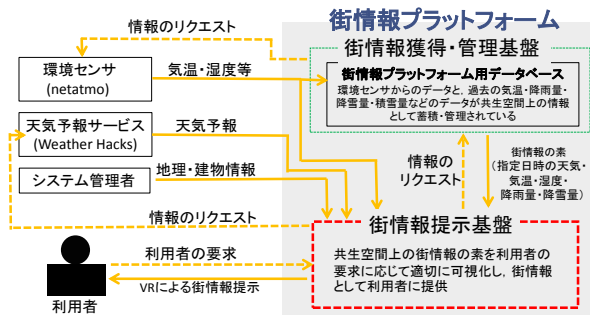


図1 現在のシステム構成

4 実装

本章では図1に構成図を示す現在の街情報プラットフォームの実装について述べる。本研究では、宮城県仙台市田子西地区を本研究におけるモデルタウンとし、街情報プラットフォームの実現可能性の検討として田子西地区の地理情報やセンサ情報を利用して、田子西地区の街情報を提供するシステムを実装している。

4.1 街情報獲得・管理基盤

本基盤では、街情報の素として環境情報を獲得・管理する。本実装で環境情報として取り扱う気温・湿度・降雨量・降雪量・積雪量・天気予報のうち、天気予報以外の情報は街情報獲得・管理基盤で取り扱う。気温・湿度の環境情報は環境センサの一種であるウェザーステーション [3] を街中に設置して獲得する。降雨量・降雪量・積雪量は気象庁オープンデータを予めデータベースに格納したものを利用する。

また、地理・建物情報は国際航業株式会社から提供を受けた3次元データを利用する。本基盤では利用者の要求などを通して街情報提示基盤からのリクエストを受けた際には適切な情報を街情報提示基盤へ送信する。

4.2 街情報提示基盤

本基盤では、街情報獲得・管理基盤などから得た環境情報を用いて生成した街情報を3次元仮想空間を通して提供する。本実装では地理・建物情報は街情報提示基盤に適用することで共生空間の可視化を行っており、環境情報としての天気予報は街情報提示基盤から直接外部の天気予報サービスである Weather Hacks[4] から獲得する。本基盤では、環境情報・地理情報を用いることで街の様子を再現した3次元仮想空間を生成し、それを利用者に対して提示する。3次元仮想空間を通した街情報の提示にあたって、降雨量・降雪量・積雪量は3次元仮想空間の街中に反映し、気温・湿度などの可視化が難しい情報はテキスト情報として利用者へ提示する。

利用者は本基盤を用いて仮想空間のウォークスルーや指定日時の街の環境の確認を行うことで、街中の危険箇所の発見や街の様子を確認を通し、安全で暮らしやすい街づくりを行うための判断材料を得ることができる。

また、本基盤では仮想空間のウォークスルーに際してHMD(Head Mounted Display)の一種であるOculus Rift[5]を導入している。顔の向きの変化に対応して映像の提示が行われるOculus Riftの導入により、ウォークスルー体験の質が向上し、また、道路周辺における左右確認動作など、安全確認において重要な動作を高度に再現できると考えられる。



図2 身長差による障害物付近の視界体験 (左:大人視点 右:子供視点)

4.3 利用例

街情報プラットフォームを通し、過去に降雪が起きたある日時の環境を再現しながら障害物付近における危険箇所確認を行う例を挙げる。

図2において、左の画像は3次元仮想空間上において、大人の視点で障害物付近に立った時の様子である。左から車が来ているが、この視点では車の存在を確認でき、危険性は無いように見られる。右の画像は身長の低い子供の視点で、同様に障害物付近に立った時の様子である。ここでも左から車が来ているが、障害物に視界が遮られて車が見えないことが確認できる。更に積雪のため、飛び出しの際には車のスリップによって事故が起きることが容易に想像される。

街の管理者はこのような危険箇所例の提示を受けることで、事故を予防するために、視界を遮る塀をフェンスに差し替えたり、住宅街においても積極的に融雪剤を散布するといった対策案を講ずることができる。

5 おわりに

本論文では、安全で暮らしやすい街づくりを行うタウンマネジメントを支援するために、SRの概念を導入した街情報プラットフォームによるタウンマネジメント支援システムを提案した。

今後は、局所的な路面の凍結など、現在のタウンマネジメントにおいては注意の行き届かない危険性について、局所的な環境予測により的確な注意喚起が行えるような機能について検討する予定である。

謝辞 本研究の一部は、総務省SCOPE国際連携型「プライバシーに配慮した情報提供を可能にする高度知識集約プラットフォームの研究開発」の援助を受けて実施した。

参考文献

- [1] Hiroshi Noguchi, et al., "Perceptual Integration of Real-Space and Virtual-Space Based on Symbiotic Reality," Proc. of BWCCA2010, pp.788-793, 2010.
- [2] Sanchez, L., et al., "SmartSantander: Experimentation and service provision in the smart city," Proc. of WPMC2013, pp.1-6, 24-27, 2013.
- [3] NETATMO, 入手先 <<https://www.netatmo.com/ja-JP/product/weather-station>>
- [4] Weather Hacks - livedoor 天気情報, 入手先 (<http://weather.livedoor.com/weather_hacks/>)
- [5] Oculus - Oculus VR, 入手先 (<<https://www.oculus.com/ja/>>)