

Developments of virtual floods experiences system
VR技術を活用した仮想洪水体験システムの開発

傳田正利

Masatoshi DENDA

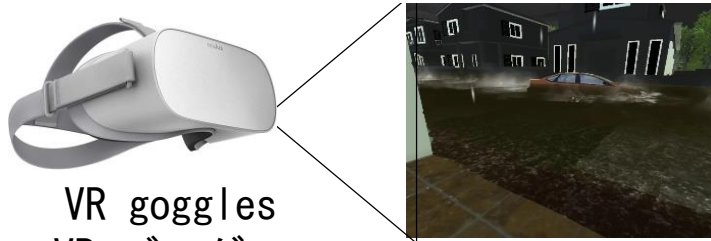
研究の背景

Research background

- 水災害の頻発：水災害に関するリスクコミュニケーションの必要性
- ICHARMが取り組む3つのリスクコミュニケーション方法。

① virtual floods experiences system

① 仮想洪水体験システム



VR goggles
VR ゴーグル

Flooding in front of houses
家の前での浸水状況

Aware possible phenomena
水災害への気付き

② Flooding Karte

② 洪水カルテ



Visualization of 8 indicators on flooding risk
8つの水災害指標によるリスクの可視化

Understanding possible phenomena
水災害への理解

③ IDRIS (ICHARM Disaster Risk Information System)

阿賀町災害情報共有システム: ARIS
(Aga town Risk Information System)

Aga town Risk Information System

時刻	種類	内容
2019/07/22	-	【防災情報はありません。】

危険度ポップアップ表示

ARISについて

データの引用元、更新頻度

雨量情報表示

気象庁 降雨レーダー

災害リスク情報

浸水想定区域図

ダム、水位観測所の位置図

ダム情報表示、水位情報表示で示すダム地点、水位観測所の位置である。

作成 Jun 25, 2017 6:22:47 AM ; 更新 Jul 8, 2019 5:30:45 AM

マップを開く

土砂災害警戒区域図

Sharing disaster information between local government and local resident.
地方自治体と地域住民の間でのリスク情報の共有

Response to water related disaster
水災害への対応

Creation of VR based on the real spatial data and hydraulic engineering

実空間データと水工学に基づくVRの作成



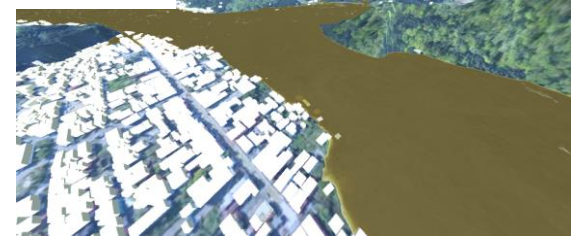
Development of VR system based on the real spatial data and hydraulic engineering

VRによる洪水体験と仮想洪水下における避難行動訓練

Spatial Information part 空間情報部



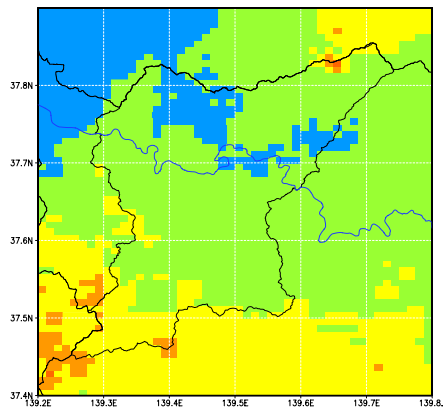
VR part VR部



Overviews of virtual flooding condition
仮想洪水状況の俯瞰図

Hydraulic simulation parts 水工学計算部

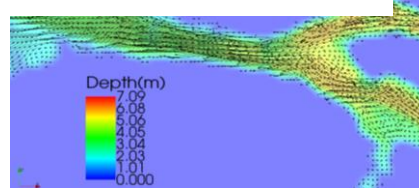
Rainfall data
雨量



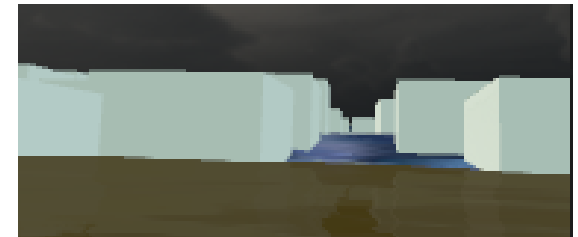
Run-off model
流出モデル



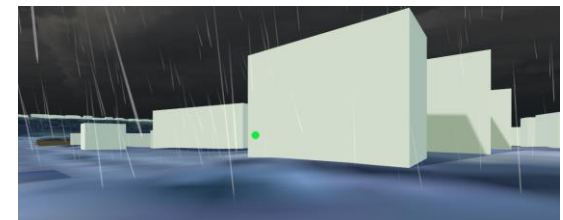
Hydraulic simulation
流況計算



Upper
boundary
flow
discharge



Experience of flooding
inundation condition
仮想洪水時の浸水状況体験



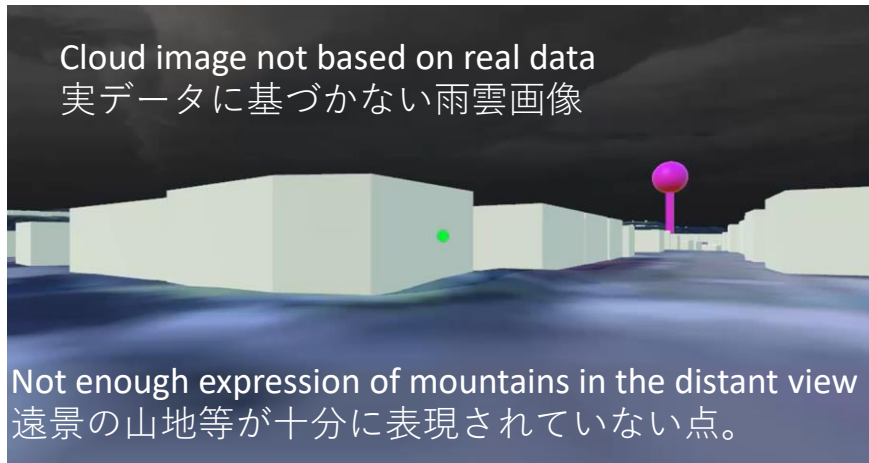
Evacuation training in virtual
flooding condition
仮想洪水時の避難訓練



Development of VR system based on the real spatial data and hydraulic engineering 実空間データと水工学に基づく仮想洪水体験システムの開発 anyone feel reality? リアリティがあるか？

■ Regard on the distant view

■ 遠景に関して



■ Regard on the foreground view

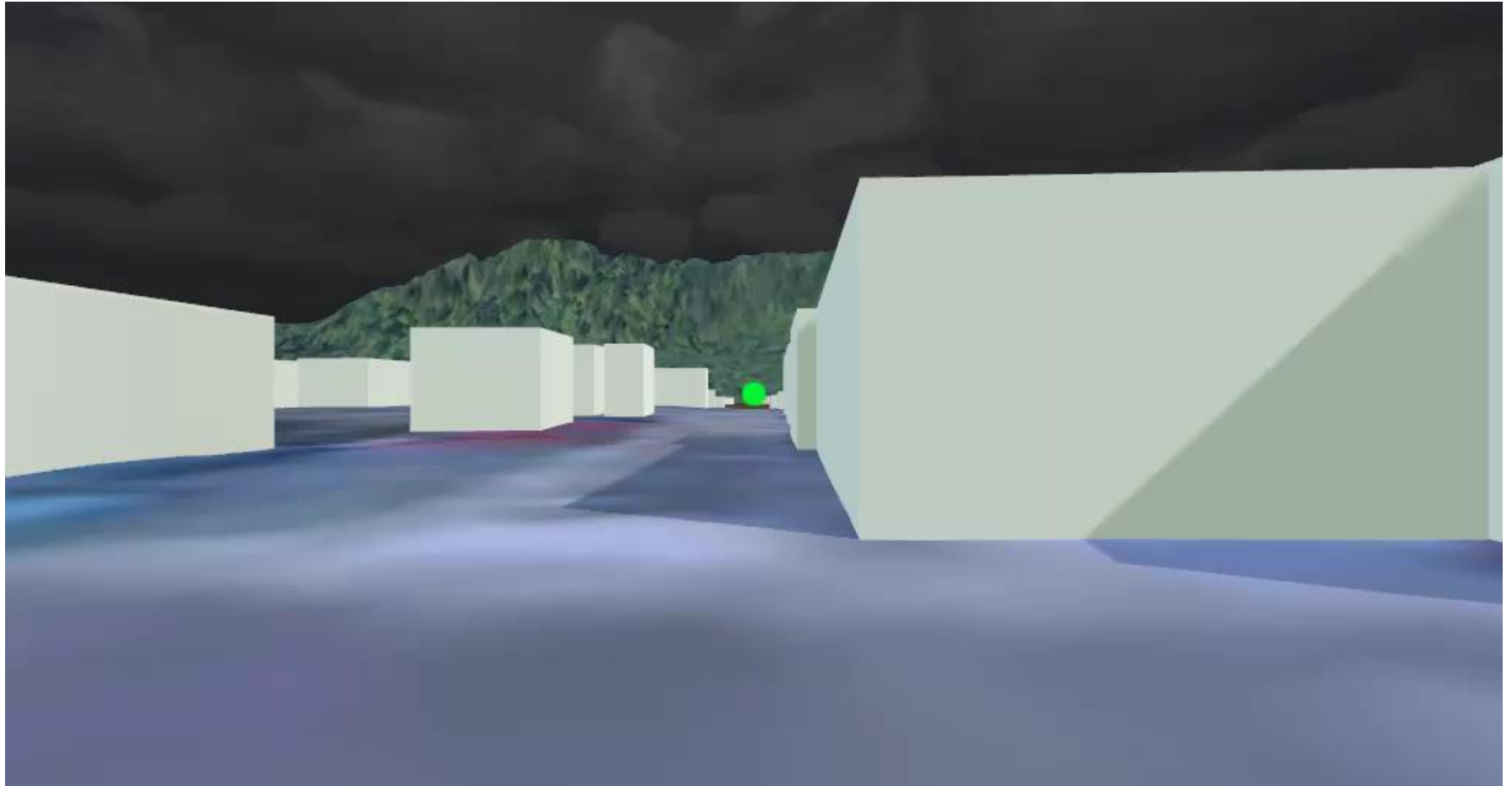
■ 近景に関して



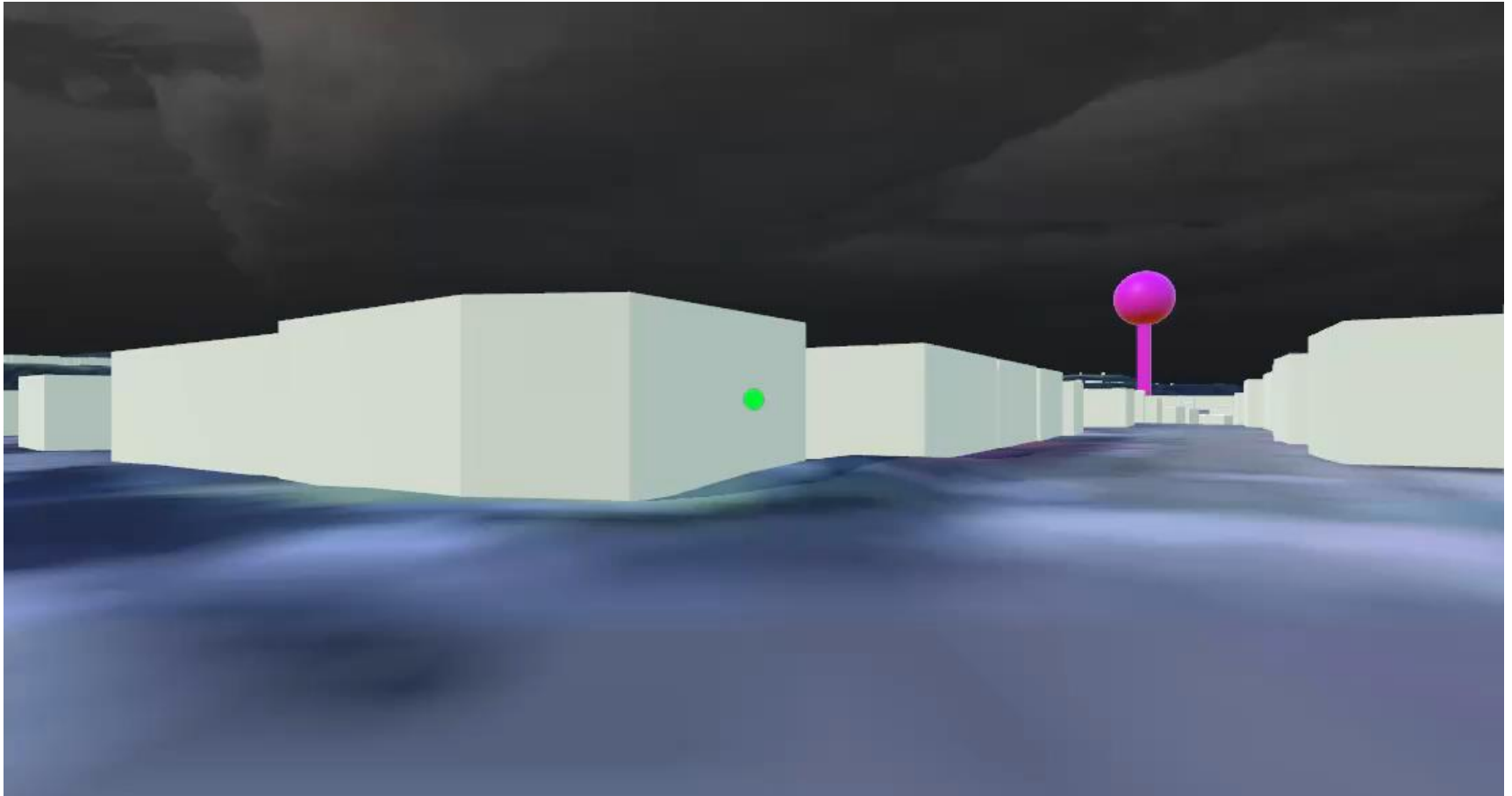
Not enough expression of roads in the foreground view
道路等の移動路が表現されていない。

Monotone space without roadside tree
街路樹等がなく単調な空間

Lack of information for recognition of the current location.
現在地の把握できる情報がない。



Development of VR system based on the real spatial data and hydraulic engineering
実空間データと水工学に基づく仮想洪水体験システムの開発
VR experience of ideal evacuation route
理想的な避難経路のVR体験



Improvement of reality based on the latest measuring technique 最新の測量技術に基づくリアリテの向上



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



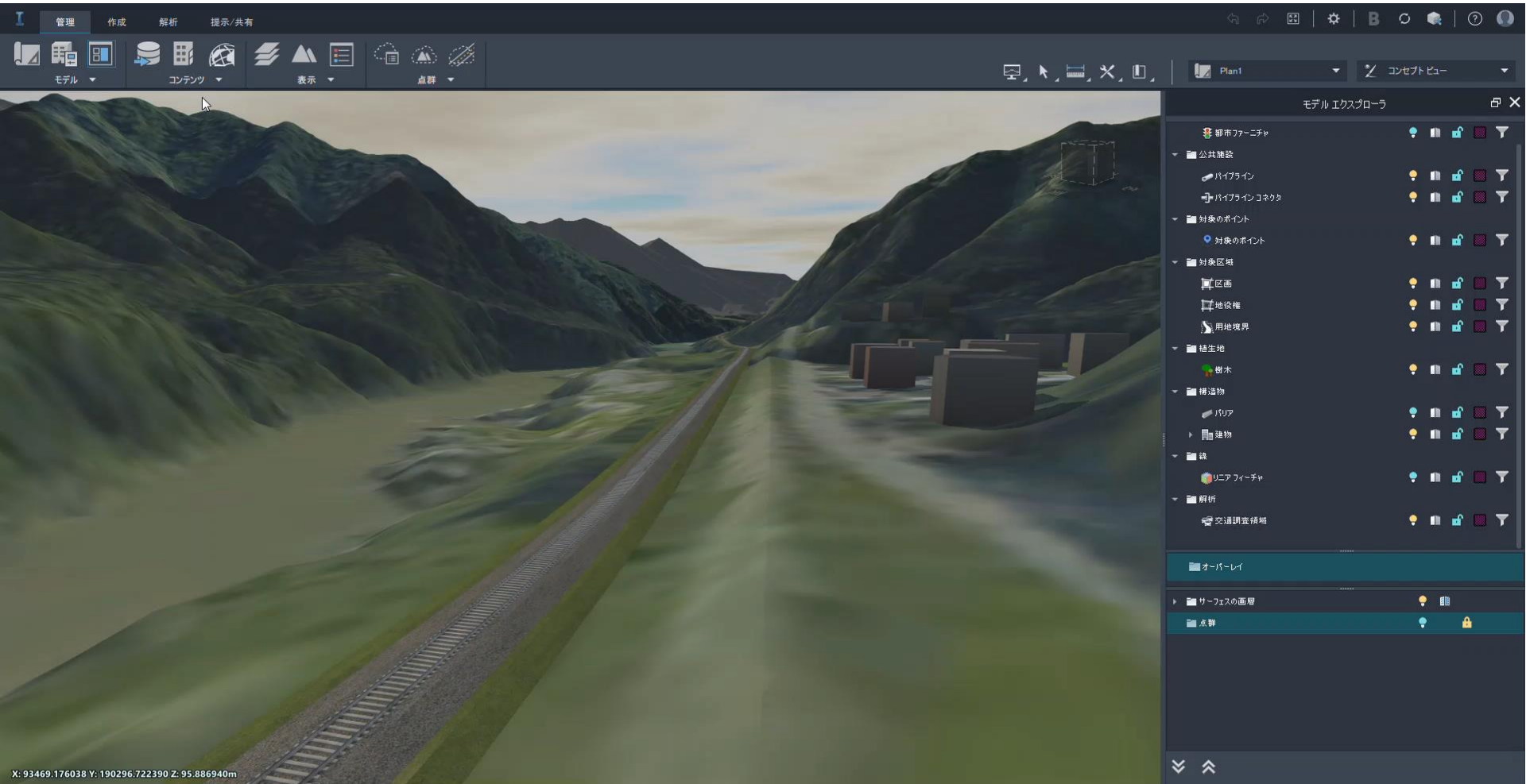
ユネスコ世界 水気象・リスク
マネジメント 国際センター



国立研究開発法人
土木研究所

Effectivity of “Points cloud survey technique” such as UAV&TLS

UAV・TLS等の点群測量技術の活用の効果



Summary まとめ

- ICHARM developed the Virtual Reality system using digital national land numerical information, basic map information and hydraulic engineering.
- 国土数値情報・基盤地図情報、水工学を用いた仮想洪水体験システムを開発した。
- For improving the reality of virtual reality space, ICHARM recognized the possibility of points cloud measurement technique.
- 仮想空間のリアリティを向上させるため、点群測量技術を用いる可能性を把握した。
- ICHARM will advance the VR system to the internet system that can experience many people virtual flood via internet.
- 将来的には、VRシステムをインターネット上で多くの人々が体験できる仮想洪水体験システムへ発展させる。



Perspective of virtual flood experiment system using VR technology

VR技術を活用した仮想洪水体験システムの今後の方向性



Summary & Future Works

まとめと今後の方向性



Virtual Flood Experience System @ Internet server インターネット上の仮想洪水体験システム

Real time observation and simulation data(time series data)
リアルタイム観測とリアルタイムシミュレーションデータ

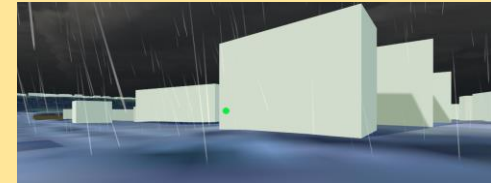
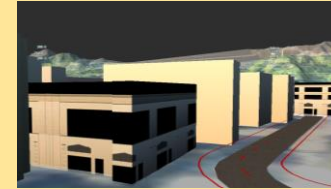
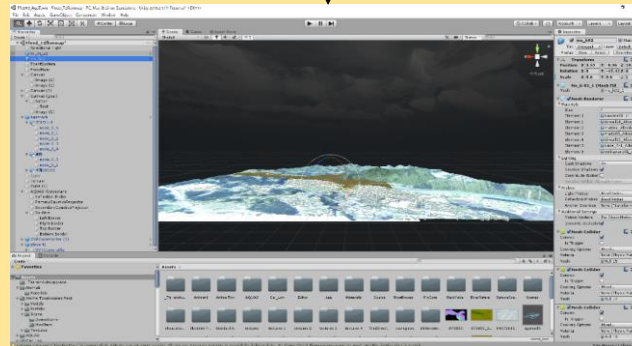
Spatial data
空間データ

High quality VR
ハイクオリティVR

Normal quality VR
ノーマルクオリティVR

Second generation:
第2世代
Reconstruction by 3D
CAD

3次元CADを用いた改良



1st generation
第一世代



Goal

- Completion of virtual flood experience system. 仮想洪水体験システムの完成
- Express and awareness on flood risk 洪水リスクの表現と認識



Verification fo VR Effects

VRの効果検証

VR can express fear of water related flood
VRは水災害の怖さを伝達できるか？



Verification of VR effect

VRの効果検証

Conducting of the questionnaire survey

アンケート調査の実施

- Date: April 2019 (At the Open Day of PWRI)
 - Characteristics of respondents:
 - -Roughly same number of men and women
 - -26% were in their 40s, and 17% in their 30s.
 - -Almost half were living in single-family houses
- Date: July 2019 (At the little Doctor Open Day of PWRI)
 - Characteristics of respondents:
 - -Roughly same number of men and women
 - -Almost respondents were elementary school and kindergarten student
- 日付:2019年4月 (土木研究所一般公開)
 - 被験者の属性
 - 概ね男女同数
 - -40代: 26%, 30代: 17%
 - 約半数が一戸建てに居住。
- 日付: 2019年7月 (ちびっ子博士)
 - 被験者属性
 - 総数115名
 - 概ね男女同数
 - 大半が幼稚園生・小学生



April 2019

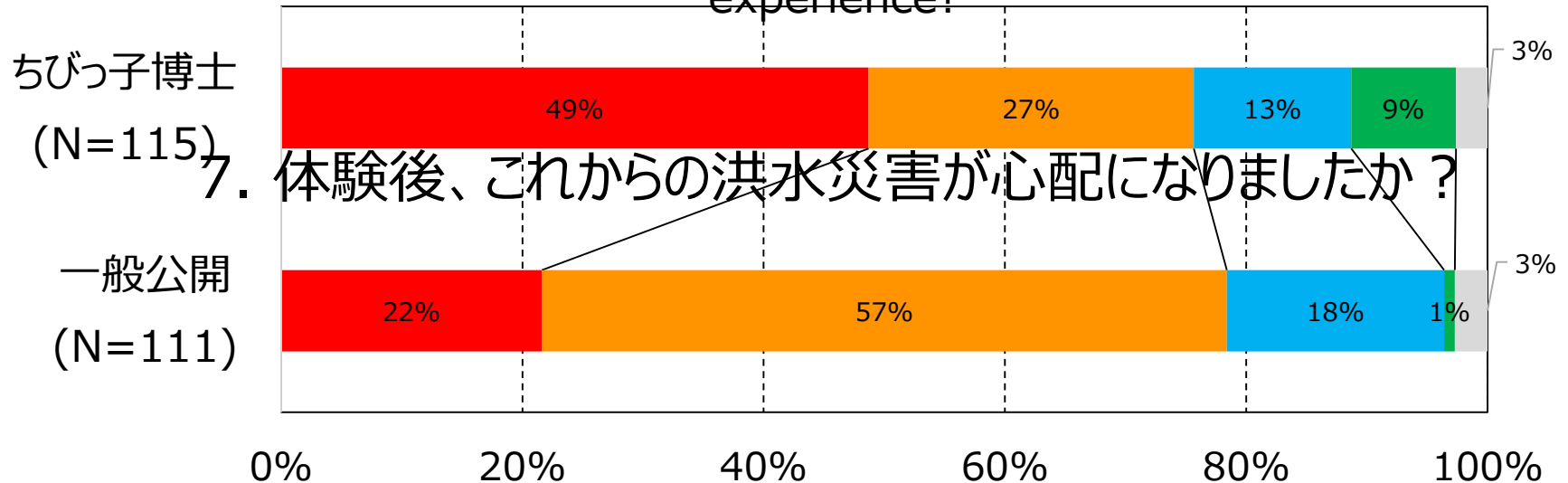


July 2019

VR の効果検証

一般公開日とちびっ子博士におけるアンケート調査結果の比較

7. Are you worried about flooding this year after VR experience?



- ①かなり心配になった
- ②多少心配になった
- ③あまり心配していない
- ④ほとんど心配していない
- 未回答

- VRは多くの被験者に水災害の怖さを伝達。
- 一部はリアリティの不足により水災害の怖さが伝わらないと回答。