

2018年10月31日 図書館総合展「読書する視覚障害者の世界」  
(2018年5月19日 電子情報通信学会 教育工学研究会を改案)

## 触察に適した建築物模型のサイズ - 3Dプリンタの視覚障害教育・福祉への応用 -

渡辺 哲也 (新潟大学 工学部)

## 建築模型製作依頼

- 建築士の資格を持つ視覚障害の方から模型の作成依頼



サンタ・マリア・デル・  
フィオーレ大聖堂



パネテオン



ケルン大聖堂

## どれくらいのサイズが適切？



実験で検証してみよう

## 3Dプリンタによる建築物模型の製作

## 世界遺産登録の建築物

- 複雑度
  - 特徴的な構造（主に突起物）の数を目安
  - I（単純）、II（中間）、III（複雑）の3段階
  - 3段階×建築物2種類 = 6種類
- 世界遺産検定2級公式テキストから選定

複雑度	建築物	所在地 (国名)
I	カステイヨ	メキシコ
	デルモンテ	イタリア
II	タージ・マハル	インド
	シドニー・オペラハウス	オーストラリア
III	聖ワシリイ大聖堂	ロシア
	アンコールワット	カンボジア

## 3Dプリンタ

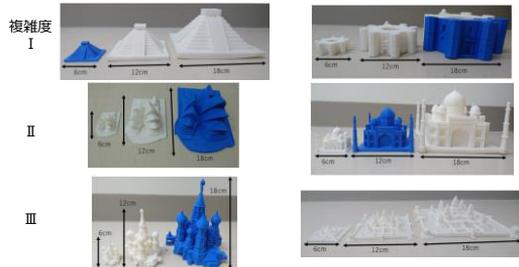
- ダヴィンチ1.0 (XYZprinting)
- 熱溶解樹脂積層
- ABS樹脂

## ソフトウェア

- netfabb Studio Basic ver.4.9.5 (AUTODESK社)
  - STLデータのエラー診断と修復
- Tinkercad (<https://www.tinkercad.com/>)
  - 3D模型のサイズの編集
- 3D Builder ver.15.1 (Microsoft Corporation)
  - 大きい模型を2つに分割

## サイズ

- 建築物模型の最長部分を6cm, 12cm, 18cmの3種類
- サイズ3種類×建築物6種類=計18個 製作



## 触察実験

## 実験方法

- 参加者
  - 視覚障害者10人（男性9人，女性1人）
  - 34歳～68歳，平均53.5歳
- 刺激
  - 物理的特徴クイズ・・・ 6模型
  - 主観評価 …………… 18模型
- 倫理審査
  - 新潟大学の「人を対象とする研究等倫理審査委員会」の審査（承認番号：2017-0148）

## 手順

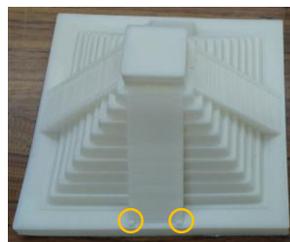


## 模型のサイズと正答率の関係

- サイズの変化に伴う正答率の変化は建築物ごとに異なる
- 建築物ごとに物理的特徴が異なり，質問の内容も異なったため

## 建築物ごとに異なる特徴と質問 <sup>1/5</sup>

- カスティエーヨの「正面」の位置
  - 小さな台座の検出 ⇒ 小さいほど困難



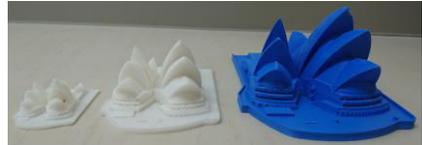
### 建築物ごとに異なる特徴と質問 2/5

- タージ・マハルの4本の塔
  - 大きいと球部がドームらしく



### 建築物ごとに異なる特徴と質問 3/5

- オペラハウスの屋根
  - 大きいと、屋根として認識しやすい
  - 小さいと、屋根と認識しづらい



### 建築物ごとに異なる特徴と質問 4/5

- デルモンテの小さな突起
  - 大きいと「塔」と誤認



### 建築物ごとに異なる特徴と質問 5/5

- アンコールワットの回廊
  - 小さいと指が入らない・大きいとつまめてしまう



### 質問内容に課題

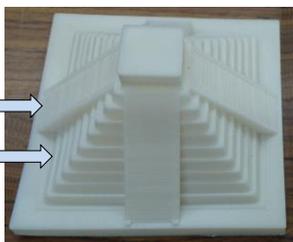
質問内の用語（塔、ドーム、階段など）がどのような物理的特徴を指すのか分かりにくい

例 1/6

- カステイヨの「階段」

階段？ →

階段？ →

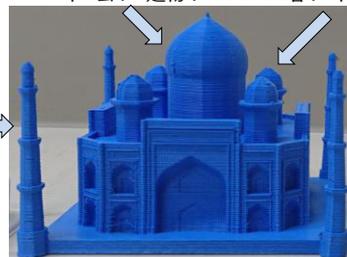


### 質問内容に課題 2/5

- タージマハルの「塔」、「ドーム」、「建物」

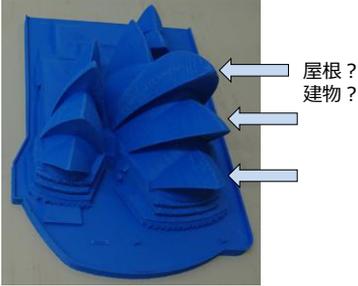
ドーム？ 建物？ 塔？ ドーム？ 建物？

塔？ →



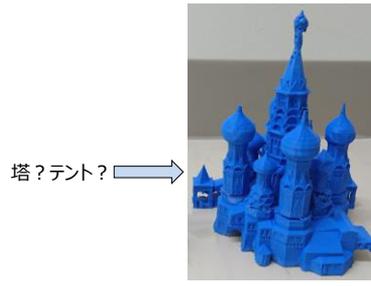
質問内容に課題 3/5

- オペラハウスの「屋根」, 「建物」



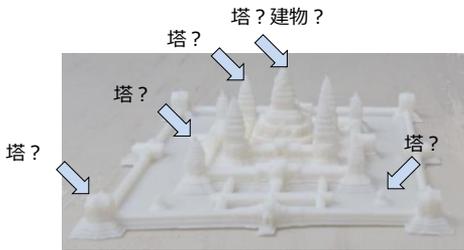
質問内容に課題 4/5

- 聖ワシリイ大聖堂の「塔」, 「テント」



質問内容に課題 5/5

- アンコールワットの「回廊」, 「塔」, 「建物」

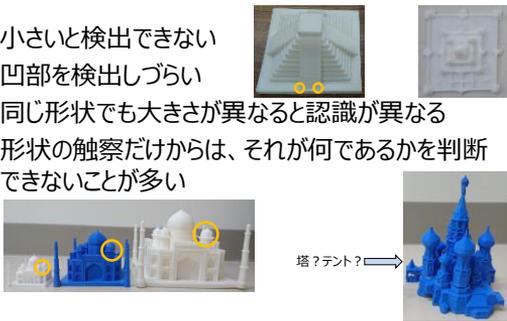


模型のサイズと主観評価の関係

- サイズが大きいほど高評価
- 単純な建築物では小サイズの評価値上がる

触察に関する考察

- 小さいと検出できない
- 凹部を検出しづらい
- 同じ形状でも大きさが異なると認識が異なる
- 形状の触察だけからは、それが何であるかを判断できないことが多い



実験対象・クイズについて

- 建築物ごとの違いの影響が大きい
- 大きさと物理的特徴の知覚を問うなら、幾何学的形状の方がよい
- 刺激を建築物とすることで、実験参加者が集まった・喜んだ

# City Lights 活動の目的

視覚障がい者と  
映画を共に楽しむ  
ことのできる  
環境をつくる



## 視覚障がい者と共に作る 映画音声ガイド

- 映画は映像だけでなく、音響、音楽、脚本(ストーリー)などを統べて合わせた複合芸術。
- 台詞の隙間に、映像の視覚的情報を適切な言葉で補うナレーション＝「音声ガイド」によって、鑑賞を補助すれば、想像力で映画も一緒に楽しめるのではないか？
- 「適切な言葉」を見つける「映画音声ガイドの制作」には、映画を読み解く力と、文章力と、表現力が必要。
- 音声ガイド作りは視覚障がい者モニターと共に。耳で聴いてイメージをする人の立場に立って考える。

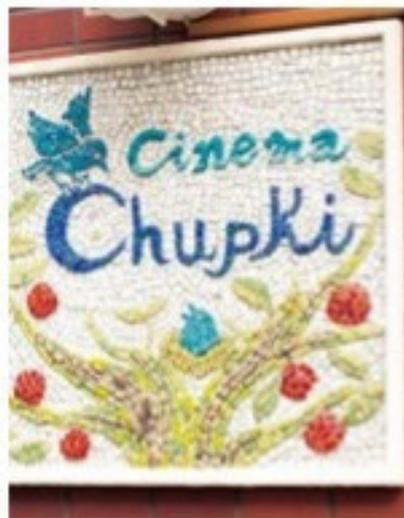
# 映画館へ行って映画鑑賞！

## シアター同行鑑賞会



- ・ 映画館では、FM送信機を使って、字幕朗読や場面状況説明の「音声ガイド」を映写室からライブ実況で行う。お客様は、お手持ちのFMラジオで受信し、イヤフォンで聴く。
- ・ 映画を観たあとは、食事会やお茶会でお喋りを楽しむ。

# CINEMA Chpki TABATA

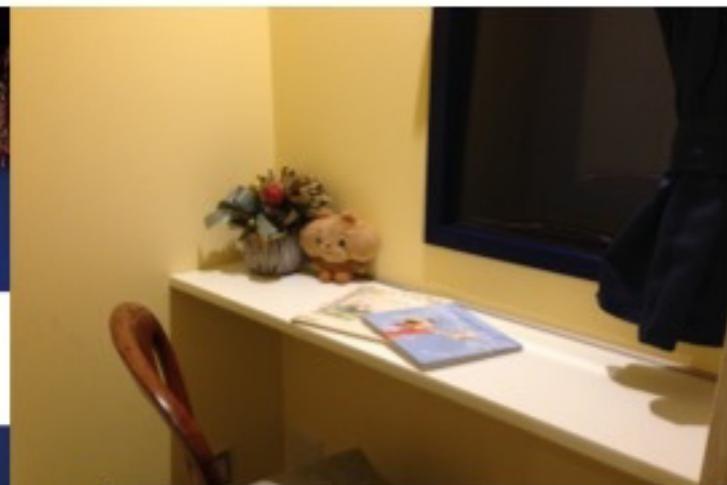


## ● 日本で唯一のユニバーサルシアター

- ・ 目の不自由な人も、耳の不自由な人も、車椅子の人も、  
どんな人も一緒に映画を楽しめる座席20席の小さな映画館！  
募金を集めて、2016年9月1日。東京都北区田端にOPENしました！  
選りすぐりの映画をオールユニバーサルで上映しています。



**11.2** チャンネルの  
高音質スピーカー



赤ちゃんや発達障害のお子  
様とお話しながら観られる  
親子鑑賞室

音を振動で感じられる  
抱っこスピーカーの貸出



座席に搭載された  
イヤホン音声ガイド



# 読むことに困難のある方に向けた アクセシビリティ

日本マイクロソフト株式会社  
プリンシパルアドバイザー  
大島友子



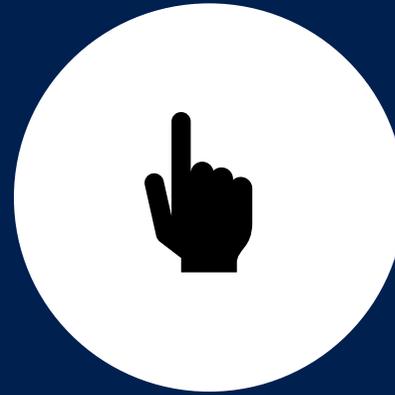
# Technology for people with disabilities



vision



hearing

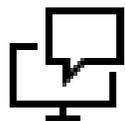


physical



cognition

Windows  
拡大鏡、ナレーター機能



Office Lensアプリの  
OCR、読み上げ機能



## 読むことに困難のある方に向けた 機能・製品

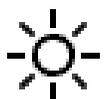
Edgeの読み上げ、  
EPUB対応



Word、OneNoteの  
読み上げ機能



カラーフィルター



WordTalker



UD デジタル教科書体



Seeing AI





# Seeing AI



教育現場の合理的配慮を実現する ユニバーサルデザイン対応の教科書体  
UDデジタル教科書体のデザインコンセプト

UDデジタル教科書体

山追令さポ9

通常のコシック体

山追令さポ9

通常教科書体

山追令さポ9

- ・ロービジョン(弱視)、ディスレクシア(読み書き障害)に配慮し、シンプルな形状で太さの強弱を抑えたデザイン
- ・学習指導要領に準拠し、書き方の方向や点・ハライの形状など学びを意識した字体・字形
- ・電子黒板・タブレット端末などICT教育の現場で効果的

1

## 読み上げ箇所が**ハイライト**され一目瞭然

読み上げ中の単語とセンテンスを同時にハイライトすることで読み上げ箇所が一目瞭然。

2

## **UDデジタル教科書体**の利用でさらに見やすく

読み上げはSAPI（Microsoft Speech API）対応。合成音声エンジン切り替えも可能。

3

## きめ細かい**読み上げ設定**

速度の変更、行間や文字間の設定、空白や括弧の読み上げ指定、英単語の読み方の選択など。ルビや辞書登録も。

4

## 操作の**一貫性**と**使いやすさ**

使い慣れたWord。「再生」ボタンを押すだけで、読み上げスタート。

5

## **AccessReading**との連携

Word形式のデジタル教科書や文書をAccessReading、DropBoxからインポート。

**無料お試し版 (30日間)** + 詳しくは…

<http://www.est.co.jp/epub/word>

- 価格 : 19,000円 (税別) / 1ライセンス
- 購入方法 : 販売サイトからシリアルコードを購入
- 推奨環境 : Windows10、Word 2013 / 2016

AccessReadingの  
個人ユーザー



無償でWordTalker AR Editionをご利用可能

学校・教育機関など

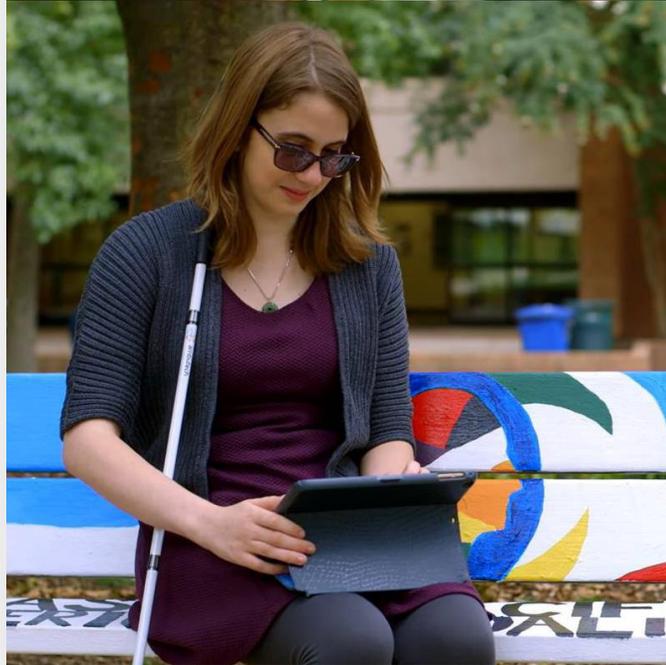


お問い合わせください

※AccessReadingの教員ID / 学校IDをお持ちの場合は、  
WordTalker AR Editionを特別価格でご提供します。

# AI for Accessibility

- 2,500 万ドルの投資
- 3 つの Focus Area
  - Employment
  - Modern life
  - Human connection



# Accessibility Developer Community

- AI などの最新技術を活用した製品サービスの開発促進を目的
- 日本支援技術協会様が設立
- 技術情報の提供やトレーニングなど幅広く支援

<https://adc.connpass.com/>



Over 1 billion people  
with disabilities.

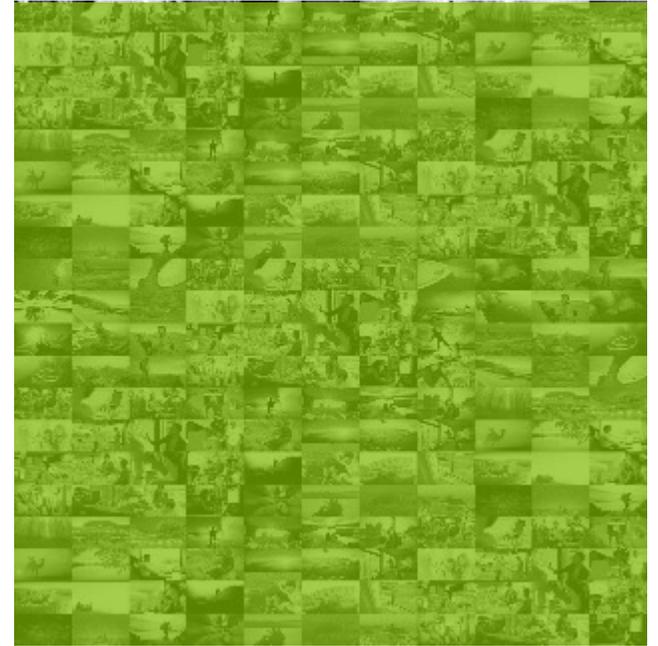
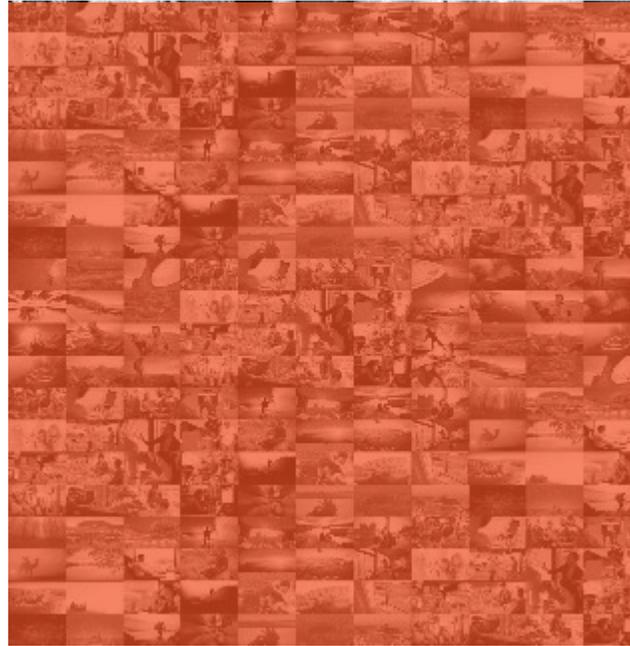


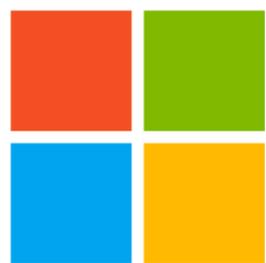
# Microsoft mission

地球上のすべての個人とすべての組織が、  
より多くのことを達成できるようにする

## 日本マイクロソフトの 目指す新たな企業像

革新的で、安心して使っていただける  
インテリジェントテクノロジーを通して、  
**日本の社会変革に貢献する**





Microsoft