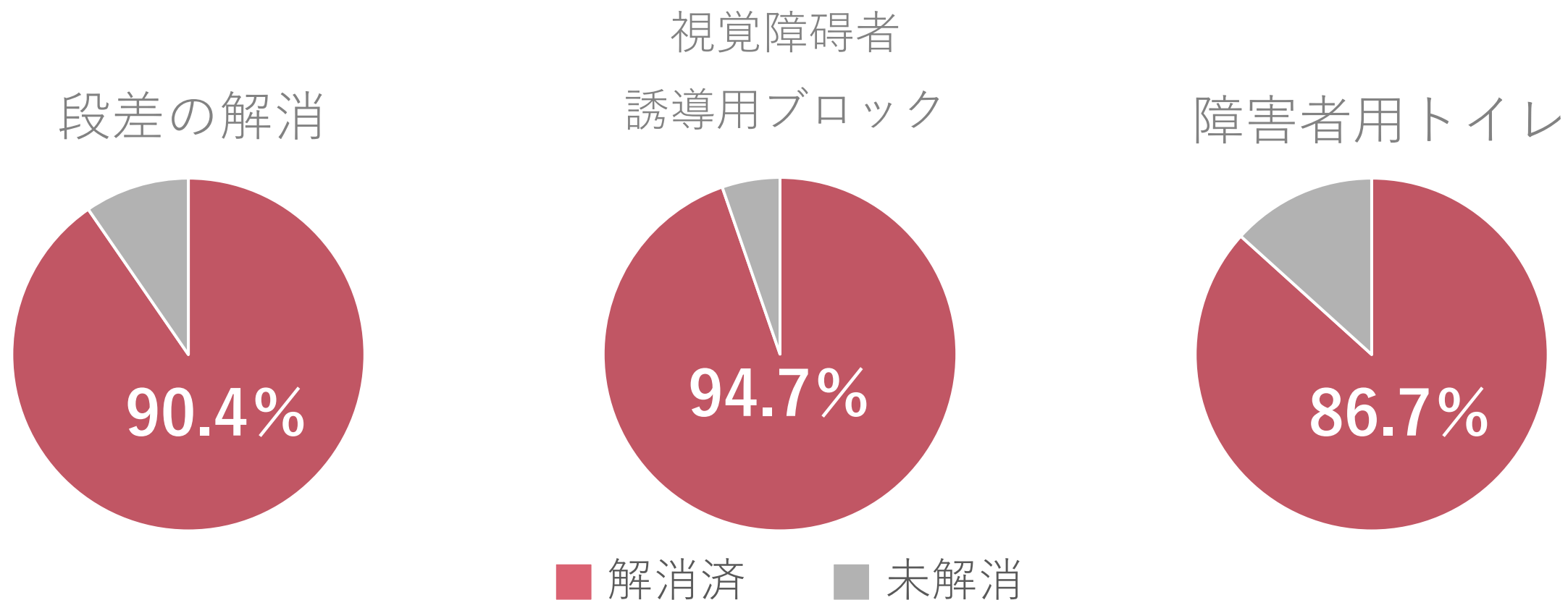


低中階層施設における バリア度定量化手法の提案



着実に進むバリアフリー化

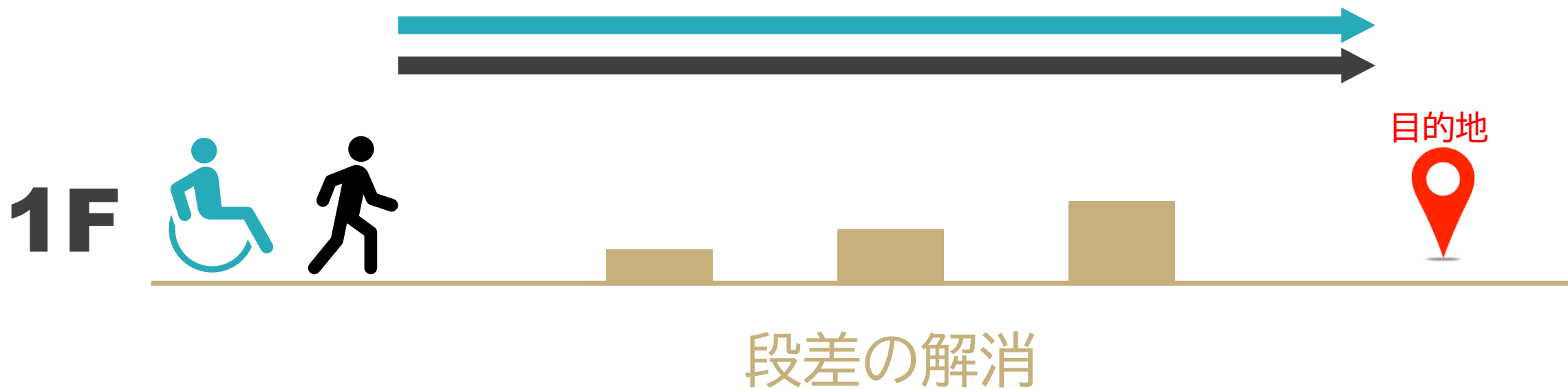
▶公共交通機関におけるバリアフリー化の進捗状況（平成30年度末）^{*1}



^{*1} 国土交通省, 『公共交通機関におけるバリアフリー化が着実に進捗!』, https://www.mlit.go.jp/report/press/sogo09_hh_000221.html (2021/11/18)

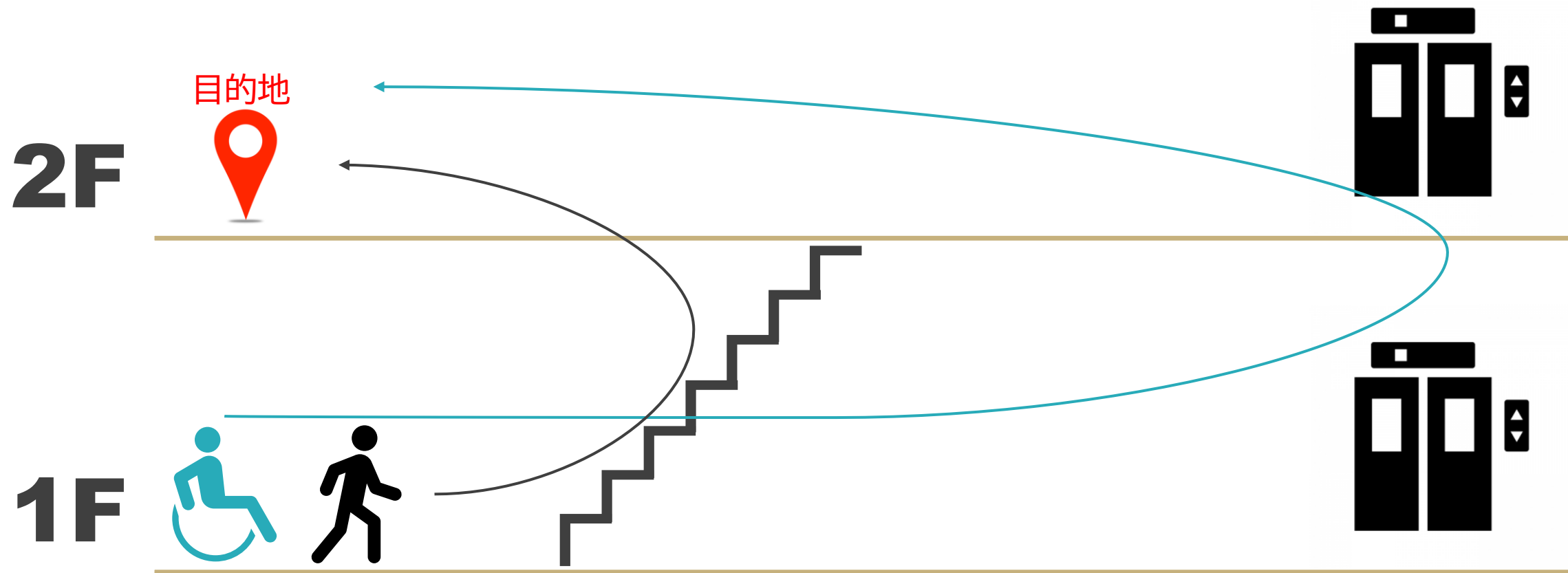
低中階層施設における物理的障壁

※低中階層施設：5階層以下の階層施設のこと



低中階層施設における物理的障壁

※低中階層施設：5階層以下の階層施設のこと



全体的なバリアフリーに向けた バリア度の定量化

部分的な バリアフリー

『物理的な移動障壁をなくす』

- ・ 段差解消
- ・ エレベータの設置
- ・ スロープの設置 etc.

全体的な バリアフリー

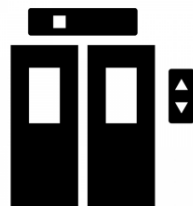
『移動の差異をなくす』

バリア度

{(全目的地間最短距離 ÷ 平均移動速度)の比}
－ 平均移動速度の比

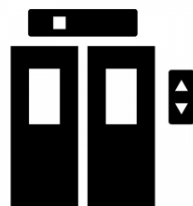
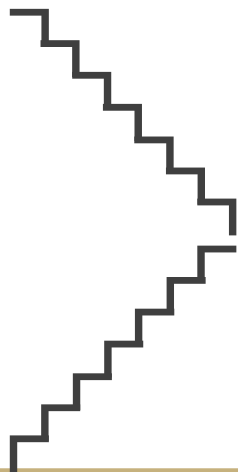
2F

目的地C



1F

目的地A



目的地B

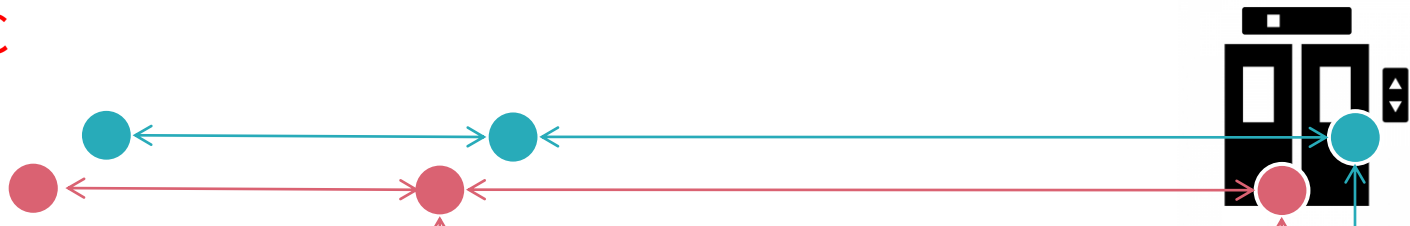


バリア度

{(全目的地間最短距離 ÷ 平均移動速度)の比}
－ 平均移動速度の比

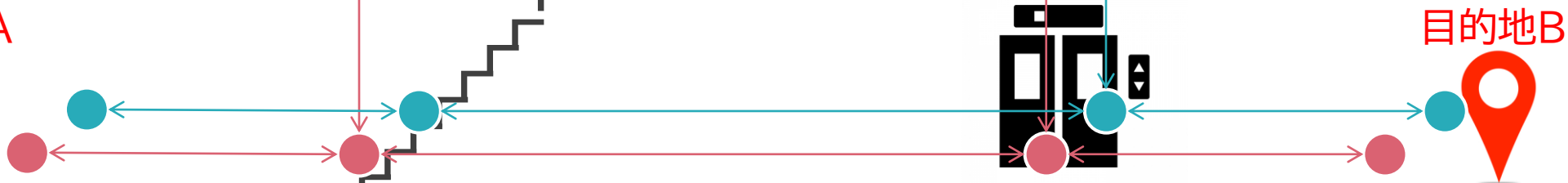
2F

目的地C



1F

目的地A



目的地B



健常者ネットワーク

車いすネットワーク

バリア度

{(全目的地間最短距離 ÷ 平均移動速度)の比}
ー 平均移動速度の比

健常者ネットワーク

A ; B間の最短距離 : ○○m
C間 : ○○m
B ; A間 : ○○m
C間 : ○○m
C ; A間 : ○○m
B間 : ○○m

総移動距離○○m

車いすネットワーク

A ; B間の最短距離 : △△m
C間 : △△m
B ; A間 : △△m
C間 : △△m
C ; A間 : △△m
B間 : △△m

総移動距離△△m

バリア度

{(全目的地間最短距離 ÷ 平均移動速度)の比}
ー 平均移動速度の比

健常者ネットワーク

総移動距離〇〇m

÷

健常者の平均移動速度



健常者NWの総移動時間

車いすネットワーク

総移動距離△△m

÷

車いすの平均移動速度



車いすNWの総移動時間

平均移動速度の比



総移動時間の比



バリア度

{(全目的地間最短距離 ÷ 平均移動速度)の比}
－ 平均移動速度の比

健常者ネットワーク

総移動距離〇〇m

÷

健常者の平均移動速度



健常者NWの総移動時間

車いすネットワーク

総移動距離△△m

÷

車いすの平均移動速度



車いすNWの総移動時間

平均移動速度の比



総移動時間の比



バリア度 = 総移動時間の比 － 平均移動速度の比

中本・島崎の提案手法(2002)*2の問題点

$$\text{バリア度 (b)} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{w_i}{k_i} \right)^2}{n}} \quad \text{式(1)}$$

表-1 南西区域

	健常者(k)	車いす(w)	バリア度(b)	バリアフリー度(bf)
1	136	142	1.07	0.93
2	454	459		
3	599	604		
4	452	549		

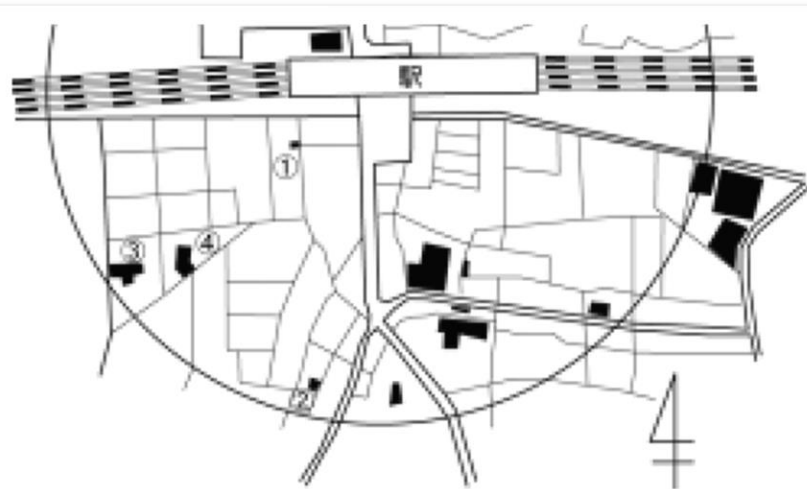


図-2 対象とした区域

中本・島崎手法の特徴

- ▶ 特定の一点を基準として考える
- ▶ エリア毎のバリア度を算出する

問題点

- ▶ 基準地点によって各エリアのバリア度が変わる
- ▶ 目的地間の移動が考慮されていない

*2 中本英貴,島崎敏一,『バリアフリー度の定量的表現指標の提案』,日本大学理工学部学術講演会講演論文集, 2002, vol.46, pp.424-425

モデル施設での定量化



※文教大学HP

目的

- ▶ 提案手法の有効性の検証

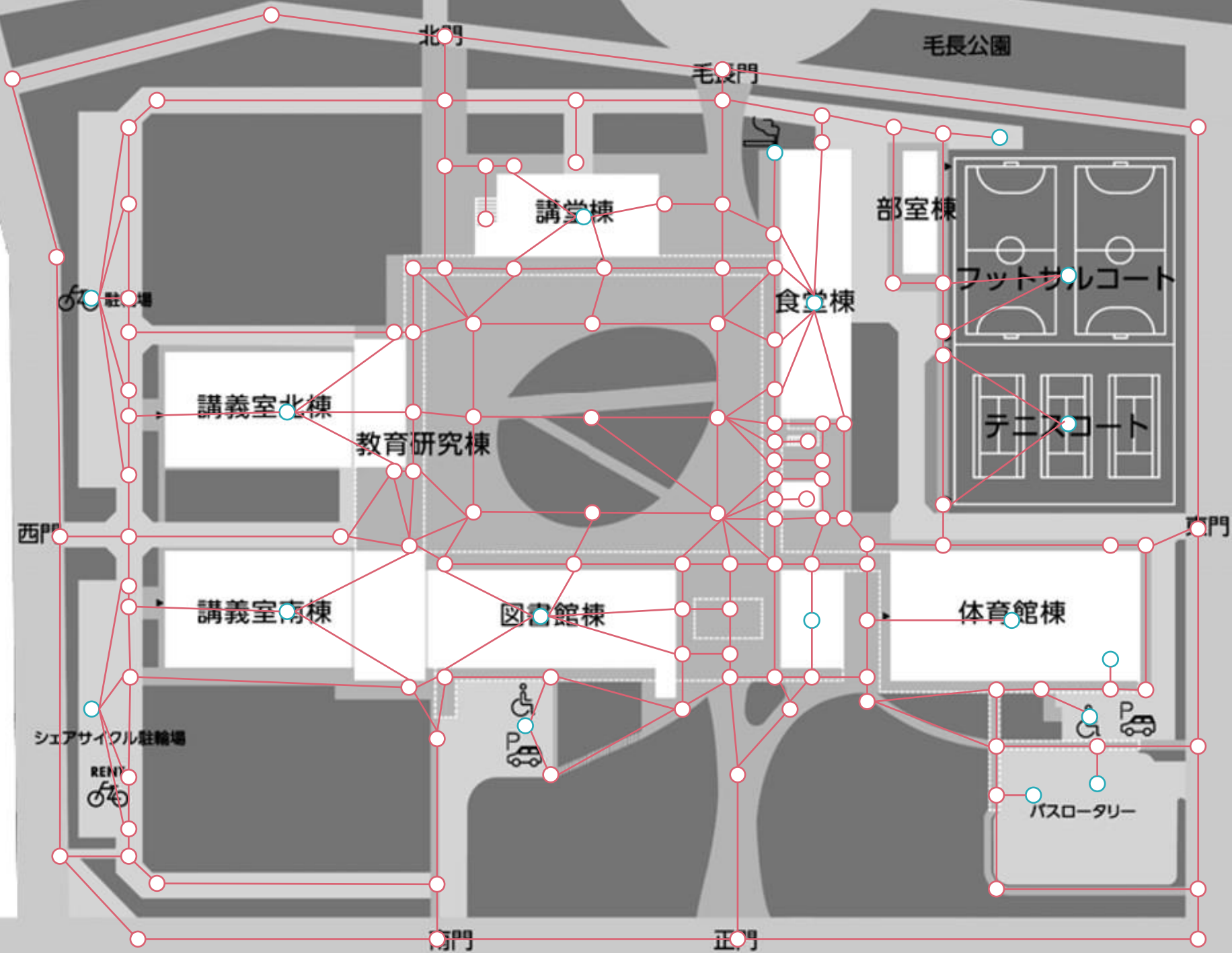
モデル施設に求める条件

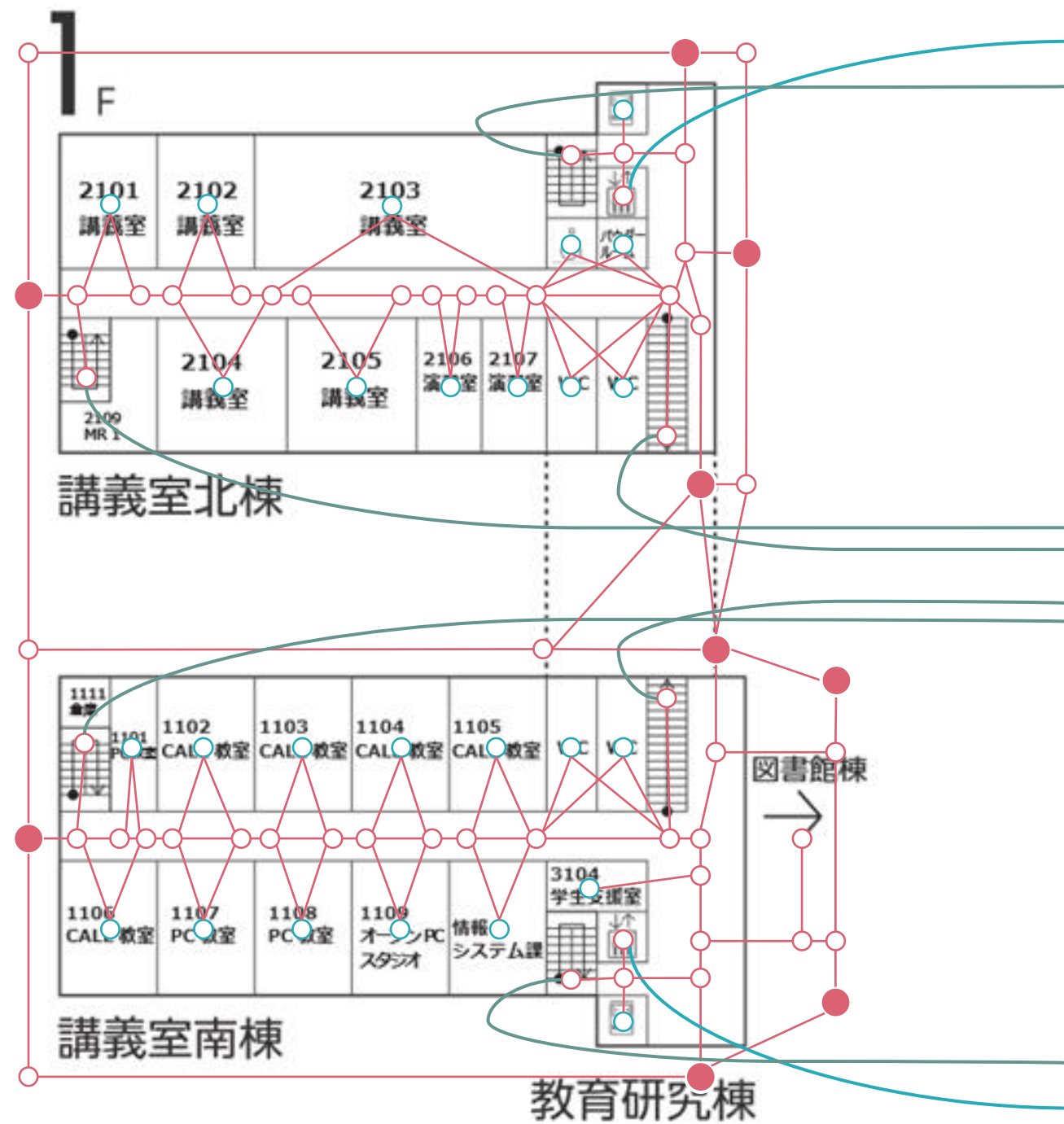
- ▶ 物理的な移動障壁がない
- ▷ 令和3年4月施行の改正バリアフリー法に準拠していること

モデル施設

- ▶ 文教大学 東京あだちキャンパスを採用

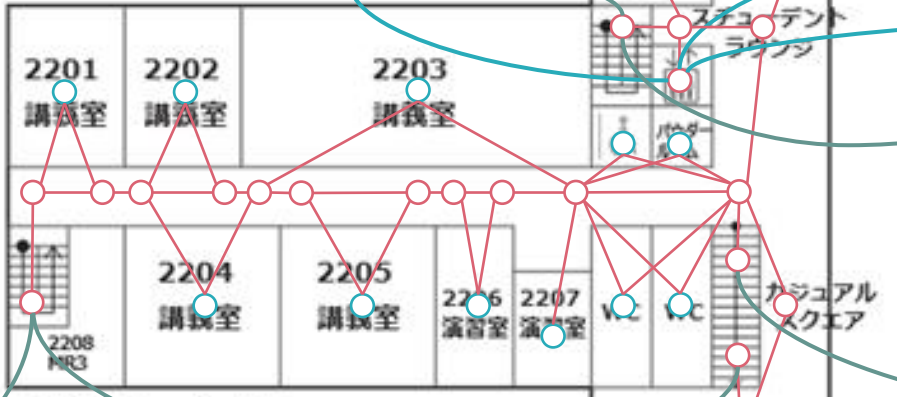
1F



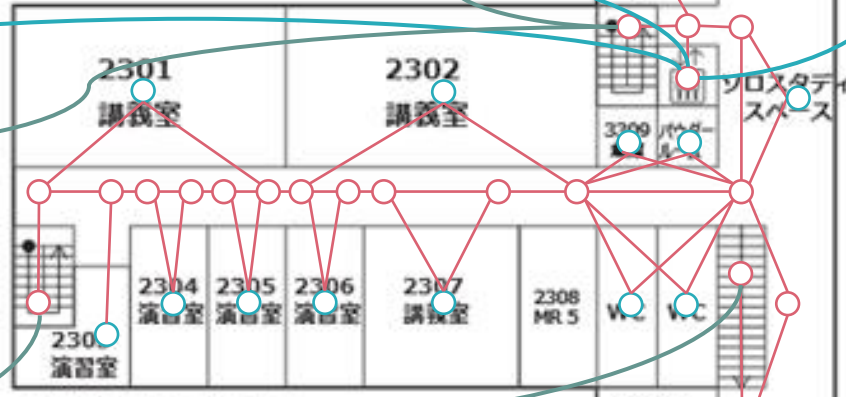


2_F

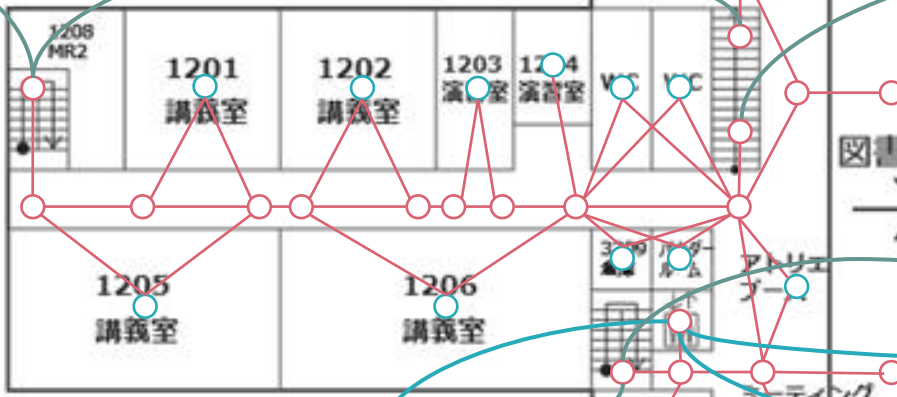
3_F



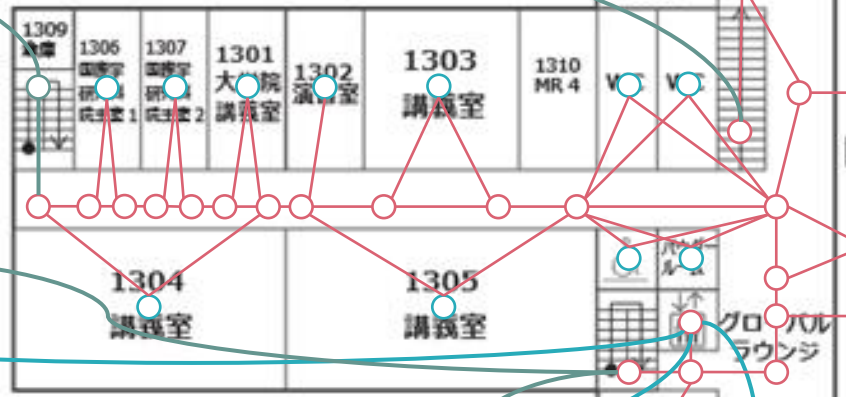
講義室北棟



講義室北棟



講義室南棟



講義室南棟

教育研究棟

教育研究棟

図書館棟
→

図書館棟
→

モデル施設でのバリア度

▶総移動時間

健康者ネットワーク： 7,762,806.3(m) > > > **1,931.05(h)**

車いすネットワーク： 8,166,868.9(m) > > > **2,062.34(h)**

6.80%増

▶平均移動速度の違い

健康者ネットワーク： 4.02km/h *³

車いすネットワーク： 3.96km/h *⁴

1.49%増

*³ 健康長寿ネット, 『運動強度とエネルギー消費量』, <https://www.tyojyu.or.jp/net/kenkou-tyoju/undou-kiso/undou-energy.html> (2021/11/18)

*⁴ 松井祐介, 『車いす利用者の生理的応答を用いた駅ターミナル評価に関する基礎的研究』, http://library.jsce.or.jp/jsce/open/00039/200311_no28/pdf/102.pdf (2021/11/18)

モデル施設でのバリア度

▶総移動時間

健康者ネットワーク：7,762,806.3(m) > > **1,931.05(h)**

車いすネットワーク：8,166,868.9(m) > > **2,062.34(h)**

6.80%増

▶平均移動速度の違い

健康者ネットワーク：4.02km/h ^{*3}

車いすネットワーク：3.96km/h ^{*4}

1.49%増

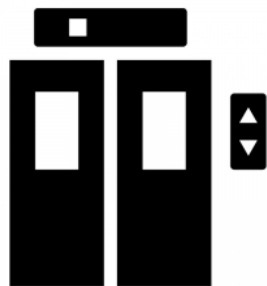
$$\text{バリア度} = 6.80\% \text{増} - 1.49\% \text{増} = \underline{\underline{5.31\%}}$$

^{*3} 健康長寿ネット, 『運動強度とエネルギー消費量』, <https://www.tyojyu.or.jp/net/kenkou-tyoju/undou-kiso/undou-energy.html> (2021/11/18)

^{*4} 松井祐介, 『車いす利用者の生理的応答を用いた駅ターミナル評価に関する基礎的研究』, http://library.jsce.or.jp/jsce/open/00039/200311_no28/pdf/102.pdf (2021/11/18)

提案手法の応用

最もバリアフリーに
貢献していないエレベータ



1基の配置変更 *5*6

別の場所

施設全体のバリア度を

8.49%低減可能

*5 鈴木貴晴, 『道路距離を加味した公共施設の最適な配置モデル』, <http://www.isc.meiji.ac.jp/~ikeda/laboratory/pdf/2019/suzuki.pdf> (2021/11/18)

*6 本間雄大, 『施設配置の数理: 種々の最適化視点から見つめる都市 (特集 高校生に伝えるOR)』, オペレーションズ・リサーチ, 2015, vol.60, 517-520

部分的なバリアフリーの充実



全体的なバリアフリー化

《今後の課題》

- ・ バリア度の大きさに対する意味付け
- ・ 施設外からのアクセス（需要）の考慮
- ・ リアルな人流に対応したネットワークの作成

etc.