

誰もが外出しやすいまちづくり

宇都宮大学 地域デザイン科学部

社会基盤デザイン学科

大森 宣暁

2018年12月26日(水)

新道路研究会@JICE会議室





HOTEL MYSTAYS Utsunomiya



芳賀・宇都宮LRT
2022デビュー!

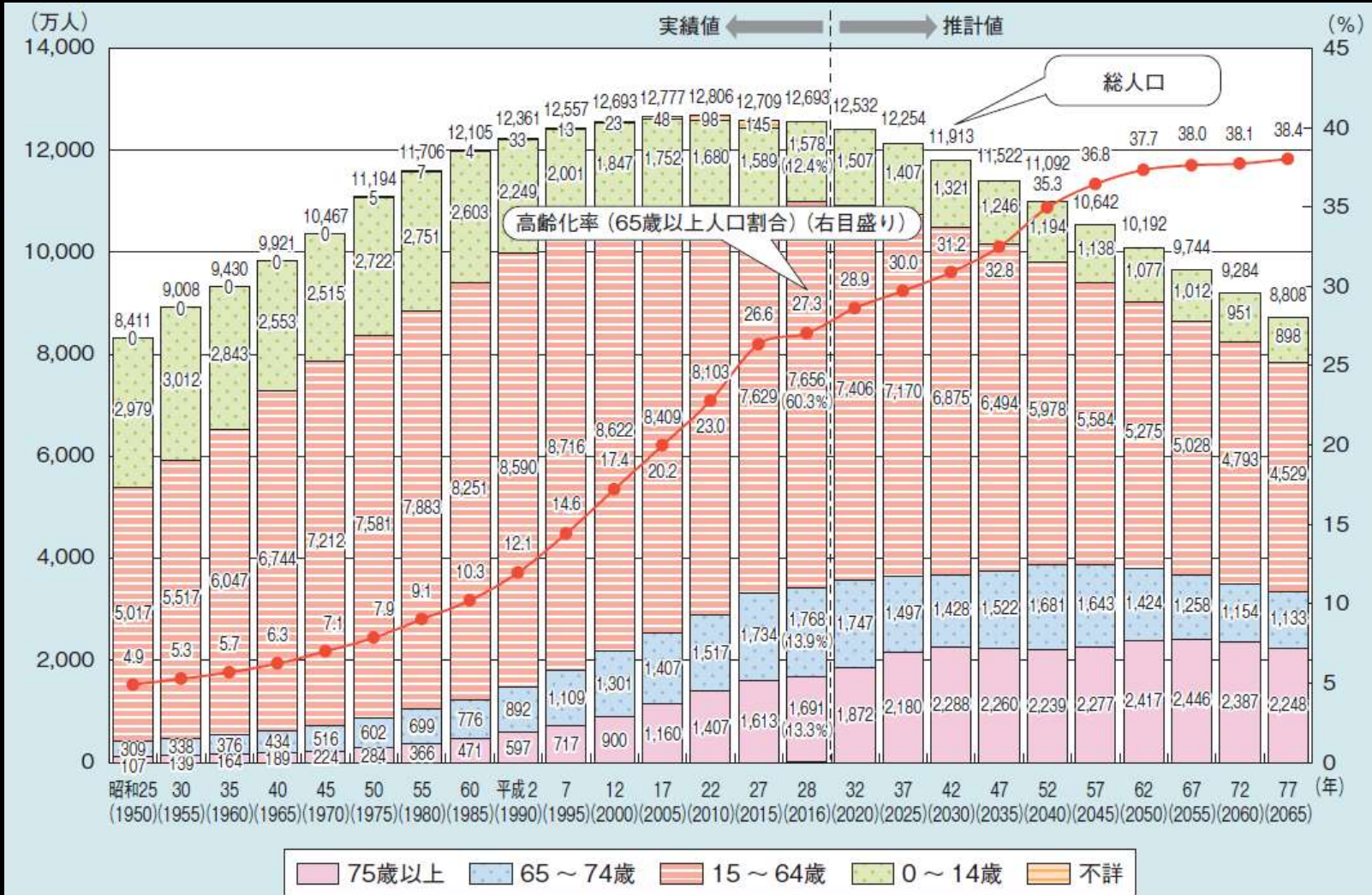
概要

- 我が国のバリアフリーの現状
- バリアフリーの道路
- 移動支援技術の進展
- 心のバリアフリー

高齢社会の現状

- 高齢者
 - 一般に65歳以上、前期高齢者(65-74歳)、後期高齢者(75歳以上)
 - 2015年26.6%、2040年35.3%、2060年38.1%(国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口(平成29年月推計)」)
 - 他国に例を見ない急速な高齢化、高齢単身世帯・高齢者のみの世帯の増加
- 障害者
 - 障害者基本法「身体障害、知的障害、精神障害(発達障害を含む。)その他の心身の機能の障害がある者であって、障害及び社会的障壁により継続的に日常生活又は社会生活に相当な制限を受ける状態にあるもの」
 - 身体障害者392.2万人、知的障害者74.1万人、精神障害者392.4万人、国民の6.7%(障害者白書 平成29年版)
- 「老いるショック」(高木1999)

高齢化の推移と将来推計



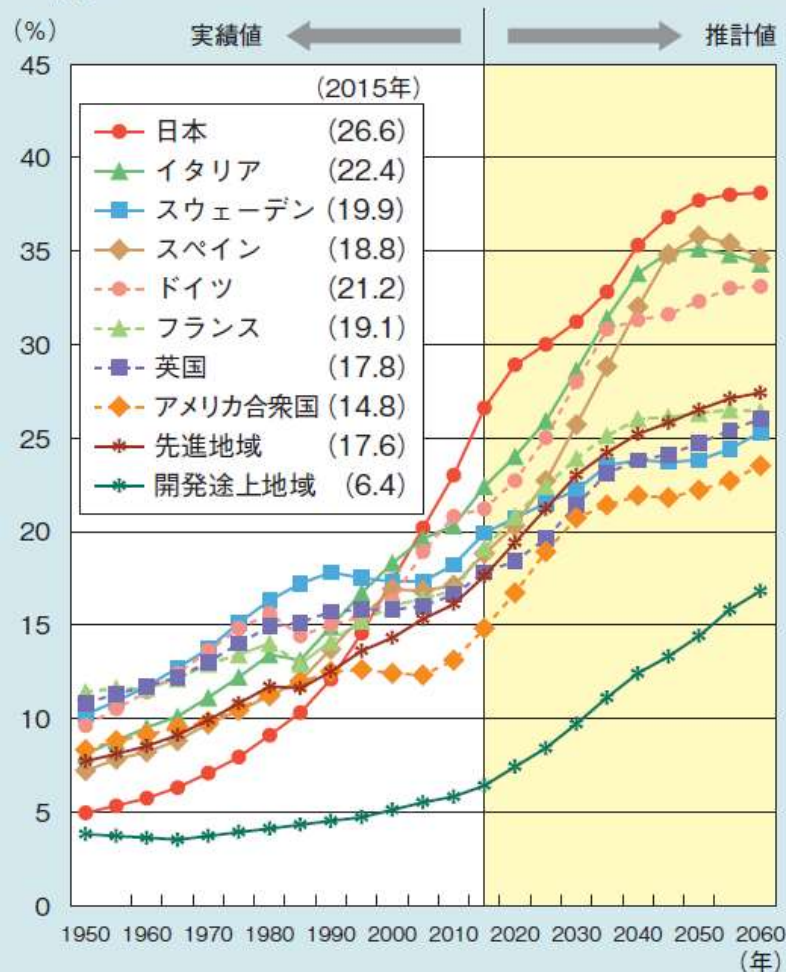
資料：2015年までは総務省「国勢調査」、2016年は総務省「人口推計」（平成28年10月1日確定値）、2020年以降は国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成29年推計）」の出生中位・死亡中位仮定による推計結果

（注）2016年以降の年齢階級別人口は、総務省統計局「平成27年国勢調査 年齢・国籍不詳をあん分した人口（参考表）」による。年齢不詳をあん分した人口に基づいて算出されていることから、年齢不詳は存在しない。なお、1950年～2015年の高齢化率の算出には分母から年齢不詳を除いている。

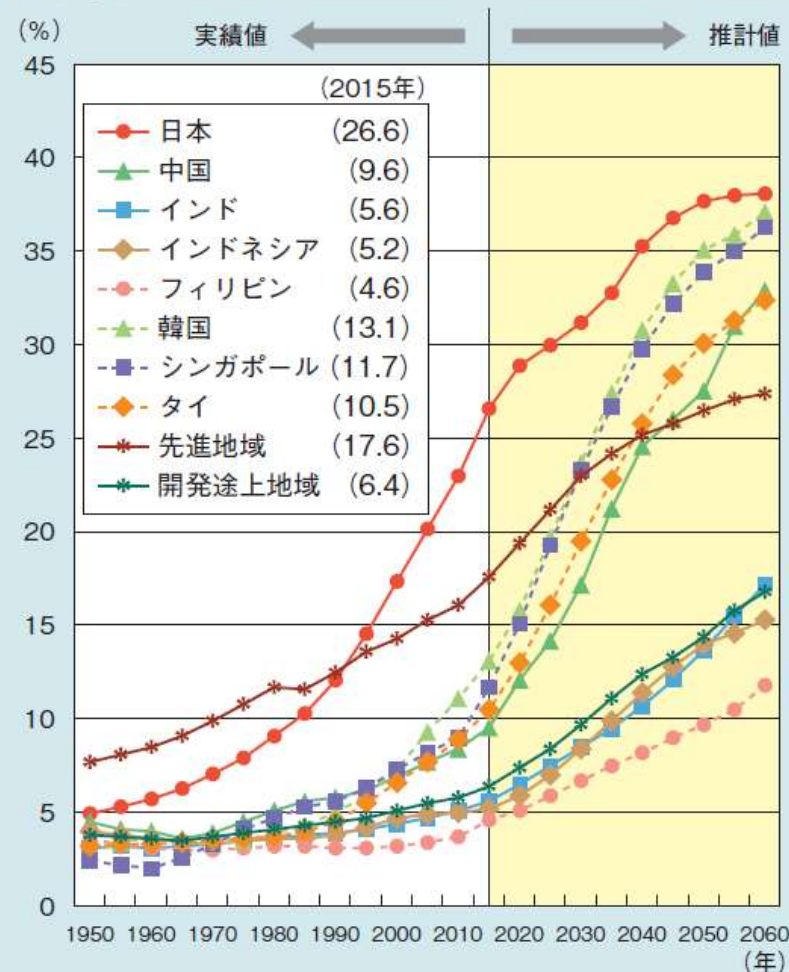
1. 超高齢社会と都市交通計画

世界の高齢化率の推移

1. 欧米



2. アジア



資料：UN, World Population Prospects : The 2015 Revision

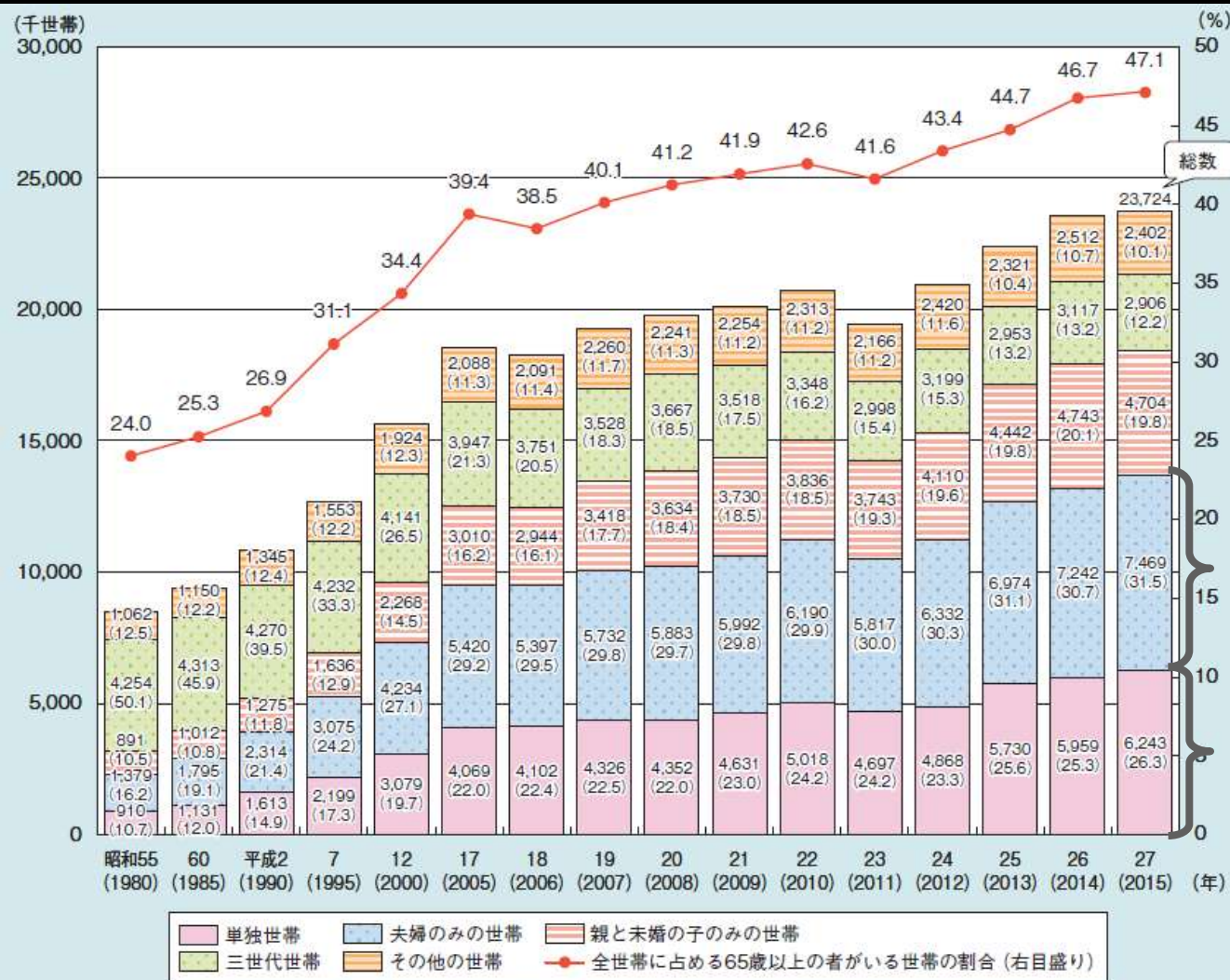
ただし日本は、2015年までは総務省「国勢調査」

2020年以降は国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成29年推計）」の出生中位・死亡中位仮定による推計結果による。

(注) 先進地域とは、北部アメリカ、日本、ヨーロッパ、オーストラリア及びニュージーランドからなる地域をいう。

開発途上地域とは、アフリカ、アジア（日本を除く）、中南米、メラネシア、ミクロネシア及びポリネシアからなる地域をいう。

高齢者のいる世帯数



夫婦のみの高齢者 ↑

一人暮らしの高齢者 ↑

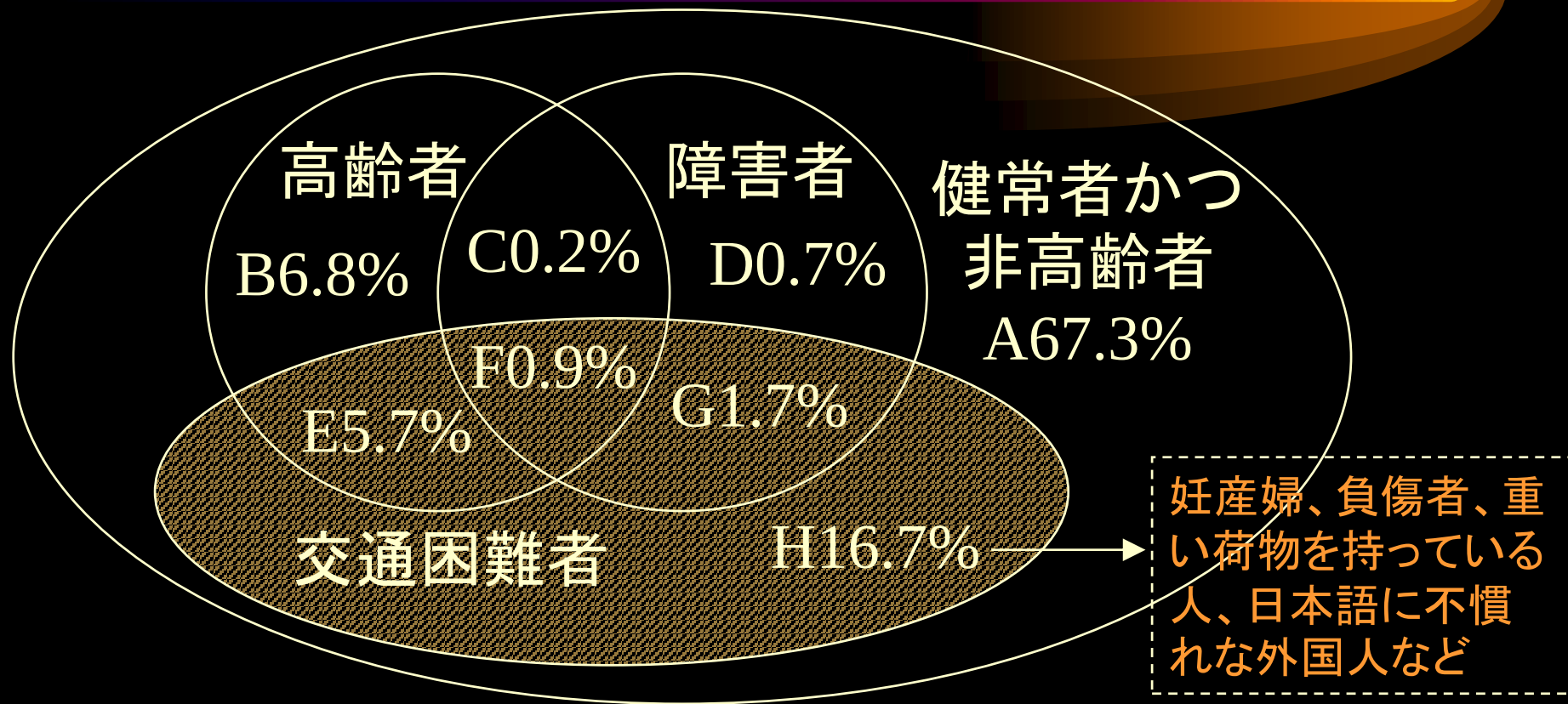
資料：昭和60年以前の数値は厚生省「厚生行政基礎調査」、昭和61年以降の数値は厚生労働省「国民生活基礎調査」による
 (注1) 平成7年の数値は兵庫県を除いたもの、平成23年の数値は岩手県、宮城県及び福島県を除いたもの、平成24年の数値は福島県を除いたものである。
 (注2) () 内の数字は、65歳以上の者のいる世帯総数に占める割合 (%)
 (注3) 四捨五入のため合計は必ずしも一致しない。

(平成29年版 高齢社会白書)

移動制約者

- 高齢者
- 肢体不自由者
（車椅子使用者）
- 肢体不自由者
（車椅子使用者以外）
- 内部障害者
- 視覚障害者
- 聴覚・言語障害者
- 知的障害者
- 精神障害者
- 発達障害者
- 高次脳機能障害者
- 妊産婦
- 乳幼児連れ
- 外国人
- その他

移動制約者(交通困難者) の概念と構成比



交通困難者：「どれかの交通機関の利用の際に身体的困難がある」

出典：三星・新田(1995)、大阪府羽曳野市における調査より 9

交通形態別の移動の負担感

- 等価時間係数

- 交通形態の違いによる負担感の違い
- 下表は鉄道着席での移動1分に対して、各交通形態での移動1分が何倍の負担を感じるかを表す
- 出発地から目的地まで、特定の交通形態の一般化時間に換算して移動の負担感評価に適用

	鉄道 着席	鉄道 立席	徒歩	待ち	乗換1 回	バス着 席	バス立 席	自転車	自動車
通勤	1.00	1.44	2.35	1.02	9.80	2.05	2.79	2.37	1.15
高齢者	1.00	1.99	3.73	2.62	20.05	1.44	3.04	—	—

移動形態	属性			
	通勤目的	高齢者自由目的	非高齢者自由目的	非高齢者業務目的
水平移動	1.00	1.00	1.00	1.00
階段上り	1.59	1.60	1.78	1.32
階段下り	1.46	1.15	1.19	1.41
立位	0.76	0.74	0.74	0.72
座位	0.49	0.46	0.43	0.45
エスカレータ上り(乗ったまま)	1.08	1.03	1.25	0.98
エスカレータ上り(歩いて利用)	1.73	1.38	1.92	1.29
エスカレータ下り(乗ったまま)	0.89	0.58	0.80	0.87
エスカレータ下り(歩いて利用)	1.30	0.83	1.07	1.28
動く歩道(乗ったまま)	0.46	0.47	0.47	0.47
動く歩道(歩いて利用)	1.28	1.24	1.32	1.38
シュルターつき歩道の水平移動	0.42	0.42	0.43	0.43



整備前のモノレール構内の移動
(一般化時間比 (高齢者自由目的))

	水平移動 14.3m	階段(上り) (乗ったまま)	階段(下り) (乗ったまま)
①実所要時間(秒)	10秒	10秒	10秒
②等価時間係数(高齢者自由)	シュルター付き歩道(0.42)	エスカレータ上り(1.00)	エスカレータ下り(0.42)
③一般化時間(=①×②)	5秒	10秒	4秒



G (乗換経路に対する一般化時間)

$$= G_1 + G_2 + G_3 + G_4 + G_5$$

G: 乗換経路全体(バス停から駅ホームまで)の一般化時間
 G₁: バス停から階段間の一般化時間
 G₂: 階段(上り)の一般化時間
 G₃: 駅ターミナル内の水平移動時の一般化時間
 G₄: 階段(下り)の一般化時間
 G₅: ホーム上の水平移動時の一般化時間

■ (Ⅱ) 整備後の自由通路(改札・エレベーター改札)の移動
(一般化時間比 (高齢者自由目的))

	水平移動 4.3m
①実所要時間(秒)	4秒
②等価時間係数(高齢者自由)	シュルター付き歩道(0.42)
③一般化時間(=①×②)	2秒

JR改札前には改札が設けられ、モノレールへのアクセスが格段に向上した。

■ (Ⅱ) 整備後のJR構内の移動
(一般化時間比 (高齢者自由目的))

	水平移動 4.3m	階段(上り) 34m	水平移動 30.5m
①実所要時間(秒)	4秒	20秒	20秒
②等価時間係数(高齢者自由)	シュルター付き歩道(0.42)	階段上り(1.00)	シュルター付き歩道(0.42)
③一般化時間(=①×②)	2秒	20秒	8秒

■ JR-Monorail (整備後) の移動
(高齢者自由目的)
 乗換経路の所要時間(秒定数) = 19.4秒
 当該区間の一般化時間(高齢者自由)

$$1 + 2 + 8 = 11.0 \text{ 秒}$$

■ (Ⅲ) 整備後のJR構内の移動
(一般化時間比 (高齢者自由目的))

	水平移動 4.3m	階段(上り) 34m	水平移動 30.5m
①実所要時間(秒)	4秒	20秒	20秒
②等価時間係数(高齢者自由)	シュルター付き歩道(0.42)	階段上り(1.00)	シュルター付き歩道(0.42)
③一般化時間(=①×②)	2秒	20秒	8秒

■ JR-Monorail (整備後) の移動
(高齢者自由目的)
 乗換経路の所要時間(秒定数) = 11.0秒
 当該区間の一般化時間(高齢者自由)

$$1 + 2 + 8 = 11.0 \text{ 秒}$$

【乗り換え経路評価結果総括】

	所要時間(秒)	一般化時間(秒)	所要時間(秒)	一般化時間(秒)
JR-Monorail (整備前)	170	150	20	165
JR-Monorail (整備後)	102	02	-10	127
モノレール+JR (整備前)	144	134	-10	142
モノレール+JR (整備後)	133	114	-19	133

	所要時間(秒)	一般化時間(秒)	所要時間(秒)	一般化時間(秒)
JR-Monorail (整備前)	168	157	-11	154
JR-Monorail (整備後)	97	97	0	115
モノレール+JR (整備前)	142	121	-21	171
モノレール+JR (整備後)	133	103	-30	155

バリアフリー関連法制度

- 建設省の段差切り下げ等の通達(1973年)
- 町田市福祉環境整備要綱(1974年)
- 自治体の福祉のまちづくり整備条例等(1977年、神戸)
- 公共交通ターミナルにおける身体障害者用施設整備ガイドライン(1983年)
- 公共交通ターミナルにおける高齢者・障害者等のための施設整備ガイドライン(1994年)
- ハートビル法(1994年)
- 交通バリアフリー法(2000年)
- 公共交通機関旅客施設の移動円滑化整備ガイドライン(2001年)
- 道路の移動円滑化整備ガイドライン(2003年)
- ユニバーサルデザイン政策大綱(2005年)
- バリアフリー(新)法(2006年)
- 公共交通機関の旅客施設に関する移動等円滑化整備ガイドライン(2007年)
- 改訂版道路の移動等円滑化整備ガイドライン(2003年)
- 公共交通機関の移動等円滑化整備ガイドライン(2013年)
- 増補改訂版道路の移動等円滑化整備ガイドライン(2015年)
- 障害者差別解消法(2016年)
- バリアフリー法改正(2018年)

ハートビル法

- 「高齢者・身体障害者等が円滑に利用できる特定建築物の建築の促進に関する法律」平成6年9月施行、平成15年4月改正法施行
- 建物のバリアフリー
- 特別特定建築物の利用円滑化基準適合義務：以下の要件に該当する建築物の建築等を行う者は、バリアフリーに関する基準（利用円滑化基準）に適合させなければならない。
 - 対象となる規模 延床面積2,000m²以上
 - 不特定かつ多数の者が利用する百貨店、劇場、ホテル等
 - 主として高齢者、身体障害者等が利用する老人ホーム等
- 新設は義務、既設は努力義務
- 建物も公共のものに特定されている

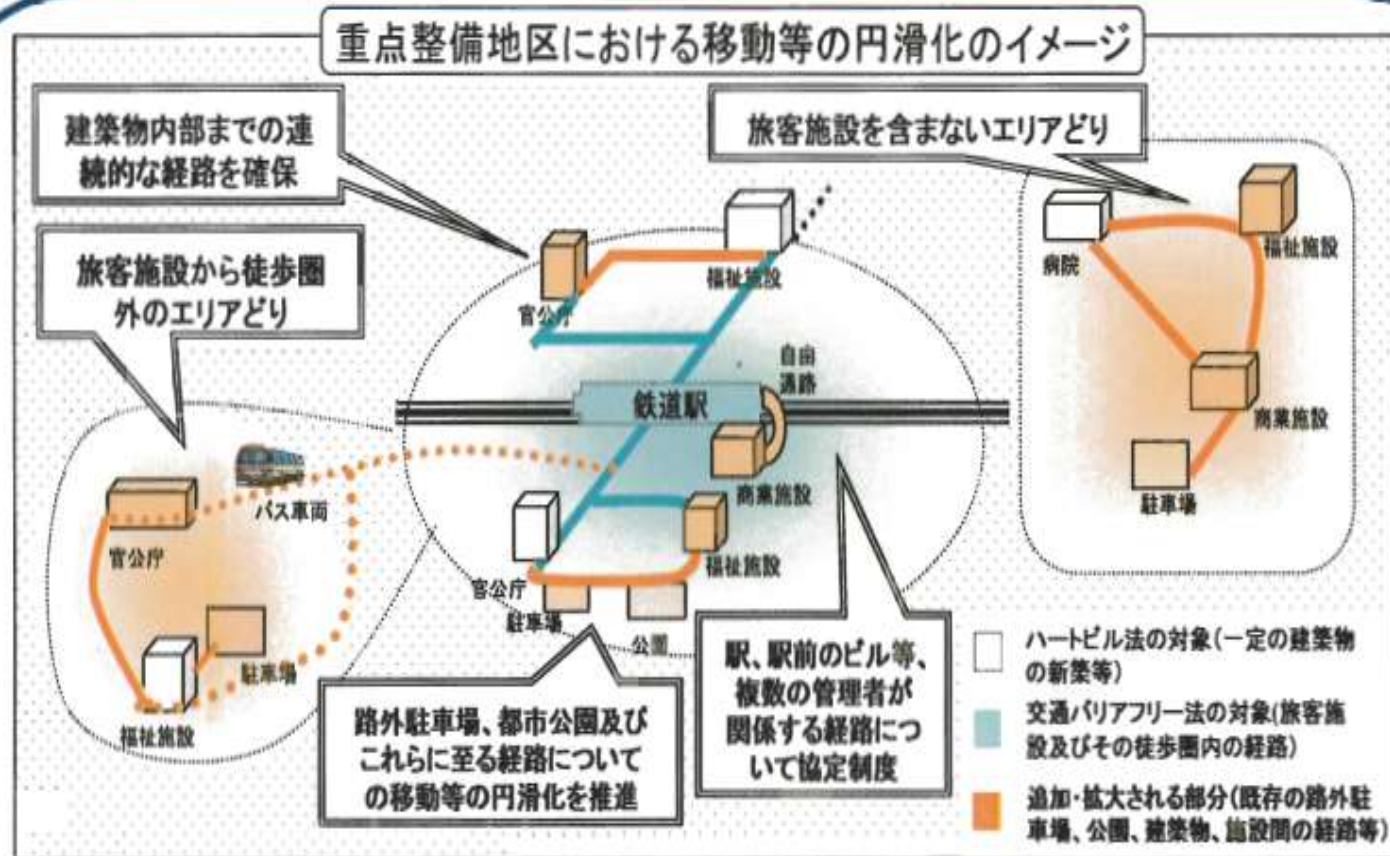
交通バリアフリー法

- 「高齢者・身体障害者等の公共交通機関を利用した移動の円滑化の促進に関する法律」平成12年5月17日公布、11月15日施行
- 公共交通事業者によるバリアフリー施設の整備
- 自治体による基本構想の策定
 - 公共交通特定事業
 - 道路特定事業
 - 交通安全特定事業
 - その他の事業
- 利用者数5,000人以上の旅客施設を中心とした地域を一体的にバリアフリー化
- ADA: Americans with Disabilities Act(障害を持つアメリカ人法)(1990年)を参考に制定

バリアフリー(新)法

- 「高齢者・障害者等の移動等の円滑化の促進に関する法律」平成18年6月21日公布、12月20日施行
- 「交通バリアフリー法」と「ハートビル法」を統合・拡充
 - － 既存の路外駐車場、公園、建築物、施設間の経路の追加
 - － 知的障害者・精神障害者も含める
 - － 関係者と協力しての施策の持続的かつ段階的な発展（スパイラルアップ）
 - － 心のバリアフリーの促進
 - － 住民等による基本構想の作成提案
- 2017年3月末時点、294市町村で計482基本構想が作成済

バリアフリー(新)法における重点整備地区



○市町村は、高齢者、障害者等が生活上利用する施設を含む地区について、基本構想を作成

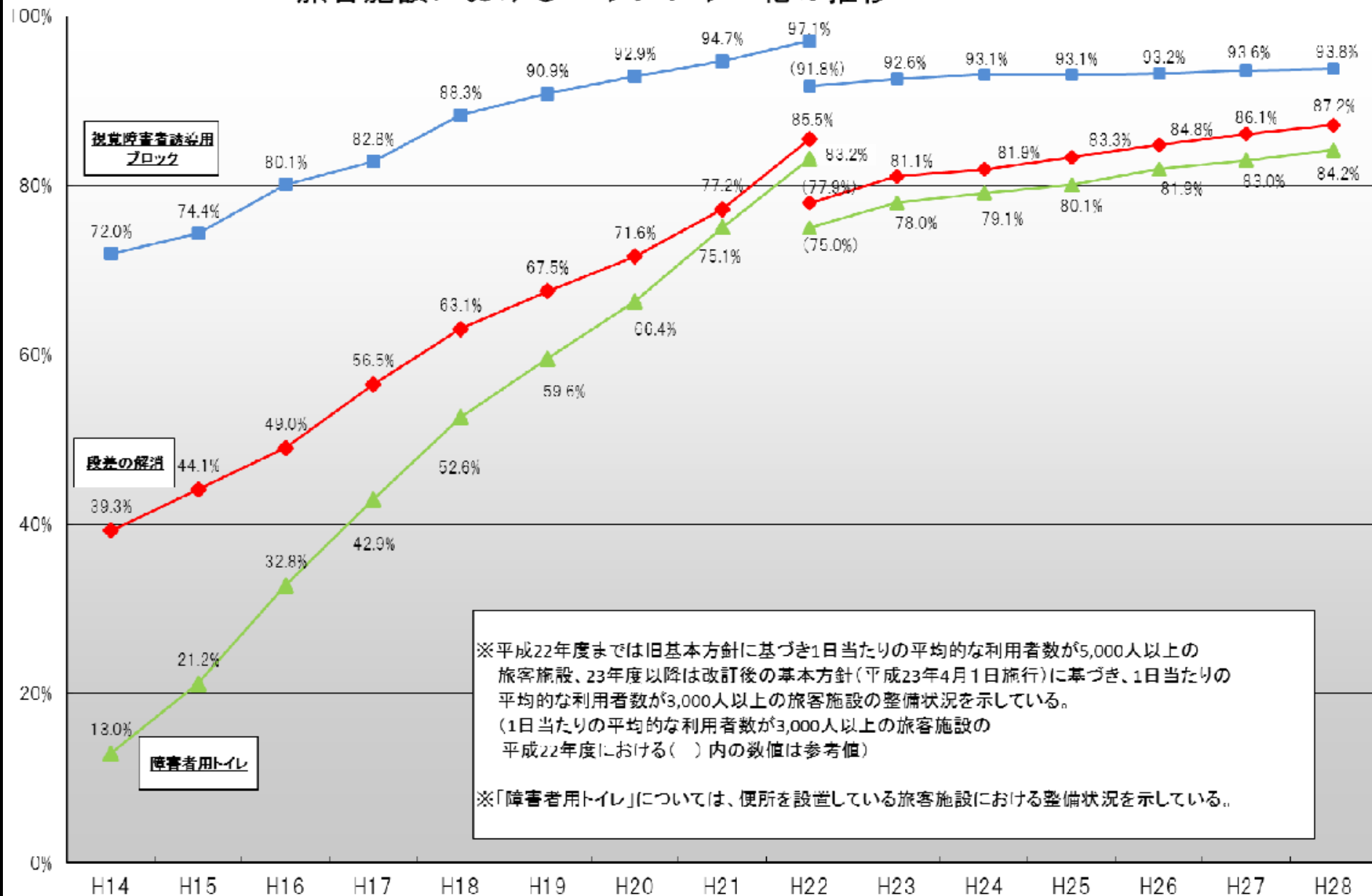
○公共交通事業者、道路管理者、路外駐車場管理者、公園管理者、建築物の所有者、公安委員会は、基本構想に基づき移動等の円滑化のための特定事業を実施

○重点整備地区内の駅、駅前ビル等、複数管理者が関係する経路についての協定制度

等

旅客施設におけるバリアフリー化の推移

(公共交通移動等円滑化実績等報告による)

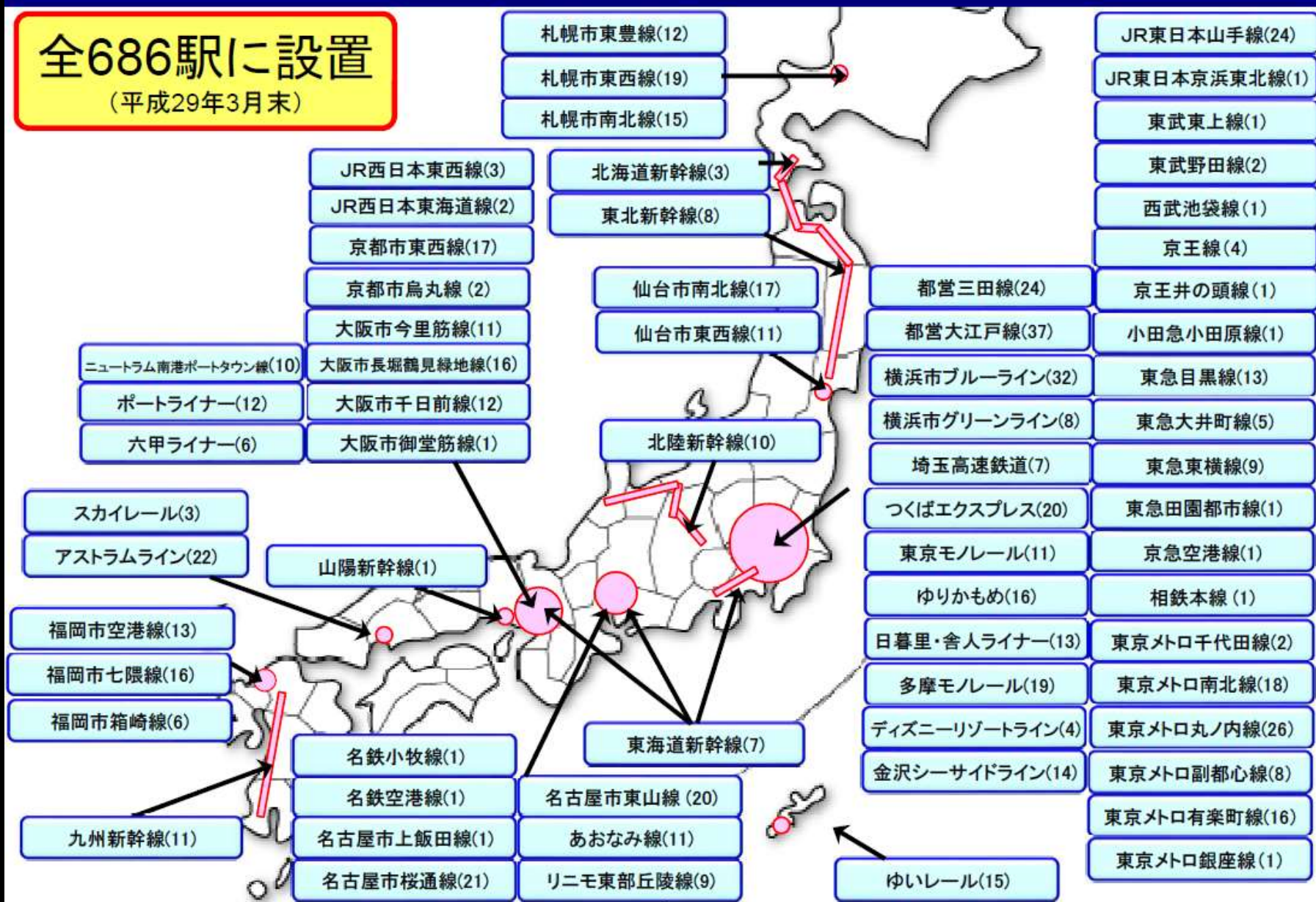


旅客施設におけるバリアフリー化の推移(出典:国交省資料)¹⁷

ホームドアの設置状況

全686駅に設置

(平成29年3月末)



ホームドアの設置状況(出典:国交省資料)

背景・必要性

2020年東京パラ大会の開催を契機とした**共生社会の実現**、高齢者、障害者等も含んだ**包摂型社会の実現**の必要性

＜課題①：ハード・ソフト両面の課題＞

- 事故、トラブルの発生等を踏まえ、既存施設を含む更なるハード対策、また、旅客支援等のソフト対策を一体的に推進する必要



(参考)
車いす利用者の
バス利用に係る
介助の様子

＜課題②：地域の取組の課題＞

- 市町村(特別区を含む)による基本構想未作成・フォローアップ不足等により、地域におけるバリアフリー化が不十分
※基本構想作成市町村数：
➢ 全市町村の約2割(294/1,741)
3千人/日以上旅客施設のある市町村の約半数(268/613)
[H28年度末時点]

＜課題③：利用し易さの課題＞

- 観光立国実現に向け、貸切バスや遊覧船もバリアフリー化が必要
□ 公共交通機関に加え、建築物等に関するバリアフリー情報の積極的な提供が必要
□ バリアフリー施策の評価等に当たり、障害者等の参画・視点の反映が必要

＜関連する政府決定等＞

■ユニバーサルデザイン2020行動計画(H29.2 ユニバーサルデザイン2020関係閣僚会議決定)

「バリアフリー法を含む関係施策について、29年度中に検討を行う等により、そのスバイラルアップを図る」

法案の概要

①理念規定／国及び国民の責務

- 理念規定を設け、「**共生社会の実現**」、「**社会的障壁の除去**」を明確化
○「心のバリアフリー」として、**高齢者、障害者等に対する支援(鉄道利用者による声かけ等)**を明記

②公共交通事業者等によるハード・ソフト一体的な取組の推進

- ハード対策に加え、**接遇・研修のあり方を含むソフト対策のメニュー**を国土交通大臣が新たに作成
○事業者は、**ハード・ソフト計画※の作成・取組状況の報告・公表**
※施設整備、旅客支援、情報提供、教育訓練、推進体制



【研修の様子(介助の疑似体験)】

③バリアフリーのまちづくりに向けた地域における取組強化

- 市町村がバリアフリー方針を定める**マスタープラン制度を創設**
(協議会等における調整、都道府県によるサポート、作成経費支援(※予算関連))

【バリアフリーのマスタープラン】

- ・市町村による方針の作成
・重点的に取り組む対象地区(※)の設定

※対象地区内
・公共交通事業者等の事前届出を通じた交通結節点の調整
・バリアフリーマップ作成に対する地区内事業者等の情報提供

【基本構想(具体事業調整)】

- ・事業を実施する地区の設定
・事業内容の特定

地区内事業者等による事業実施

当事者の参画する協議会の活用等により
定期的評価・見直し

- 近接建築物との連携による既存地下駅等のバリアフリー化を促進するため、**協定(承継効)制度及び容積率特例を創設**
■駅等の旅客施設にスペースの余裕がない場合に近接建築物への通路及びバリアフリートイレ整備が容易に



【バリアフリー対応のバス(貸切バス)】

④更なる利用し易さ確保に向けた様々な施策の充実

- 貸切バス・遊覧船等の導入時におけるバリアフリー基準適合を義務化
○建築物等のバリアフリー情報の提供を新たに努力義務化
○障害者等の参画の下、施策内容の評価等を行う会議の開催を明記



【遊覧船】

【目標・効果】高齢者、障害者や、子育て世代など、全ての人が安心して生活・移動できる環境を実現

《KPI》利用者3,000人以上/日である旅客施設の段差解消率：87.2%(2016年度末)⇒約100%(2020年度)

・国が示す先進的な研修(様々な障害特性への対応充実等)を行う東京・パラ大会関連交通事業者の割合：100%(2020年度)

・バリアフリーのマスタープランを定める市町村数：(新規)⇒300(2023年度)

歩行環境に影響を与える要因

歩行環境

交通 具

- 移動支援機器
- ・車いす
 - ・セニアカー（ハンドル型
電動車いす）
 - ・杖
 - ・歩行器・歩行車
 - ・パーソナルモビリティ
 - ・ベビーカー
 - ・キャリーバック
 - ・etc.

交通 路

- バリアフリーの
歩道・通路
- ・幅員、勾配、凹凸、
材質、段差、排水
 - ・点字ブロック
 - ・休憩施設
 - ・路上障害物
 - ・立体横断施設
 - ・夜間照明

人

情報

- ・バリアフリー経路
- ・混雑状況
- ・エレベーター、多
機能トイレ、案内
地図等

地形

法・ 制度

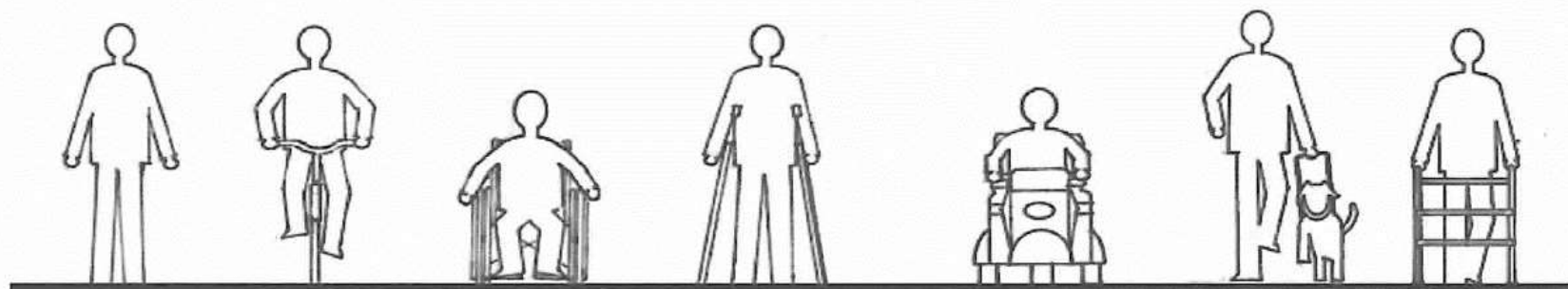
気象

- 交通ルール遵守・マナー向上、
バリアフリーに対する理解（心のバリアフリー）
- ・歩道上の駐輪、看板・商品はみ出し
 - ・自転車の歩道通行
 - ・点字ブロック上の駐輪、多機能トイレやエレベーターの優先順位

道路構造

- 「重点整備地区における移動円滑化のために必要な道路の構造に関する基準」および「道路の移動等円滑化整備ガイドライン」
- 歩道
 - 幅員：有効幅員2m以上
 - 舗装：雨水を地下に浸透させる構造
 - 勾配：縦断勾配5%以下、横断勾配1%以下
 - 車道との分離：縁石の車道に対する高さ15cm以上
 - 高さ：車道に対する高さ5cmを標準
 - 横断歩道との接続：歩道と車道の境界部2cmを標準

■道路利用者の基本的な寸法



	人（成人男子、 荷物等なし）	自転車	車いす	杖使用者（2本）	自操用ハンドル型 電動車いす	盲導犬	歩行器
静止状態	幅45cm	幅60cm	幅70cm	幅90cm	幅70cm	幅80cm	幅70cm
通行時	幅70～75cm	幅100cm	幅100cm	幅120cm	幅100cm	幅150cm	幅80cm

図 1 - 1 道路利用者の基本的な寸法

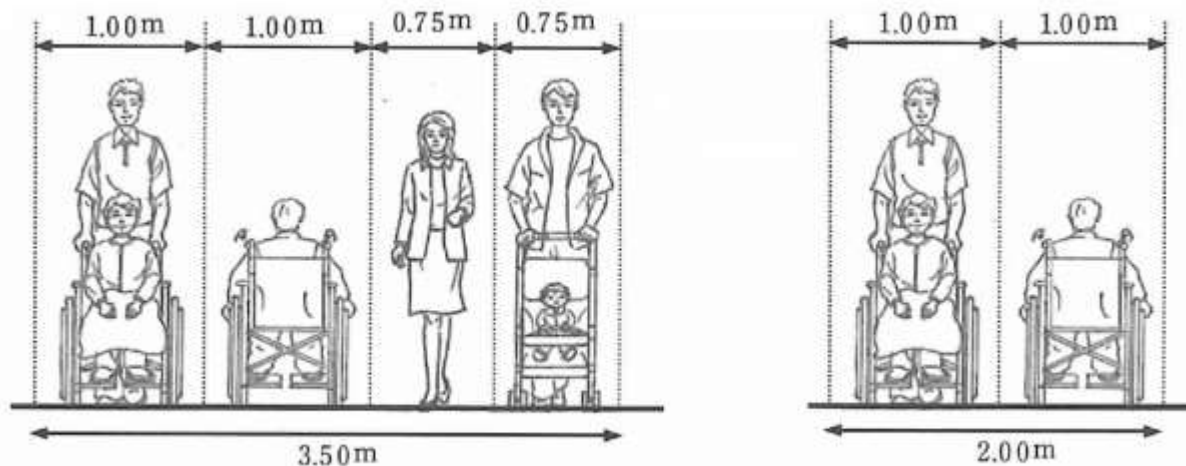


図 2 - 1 歩道の幅員の考え方

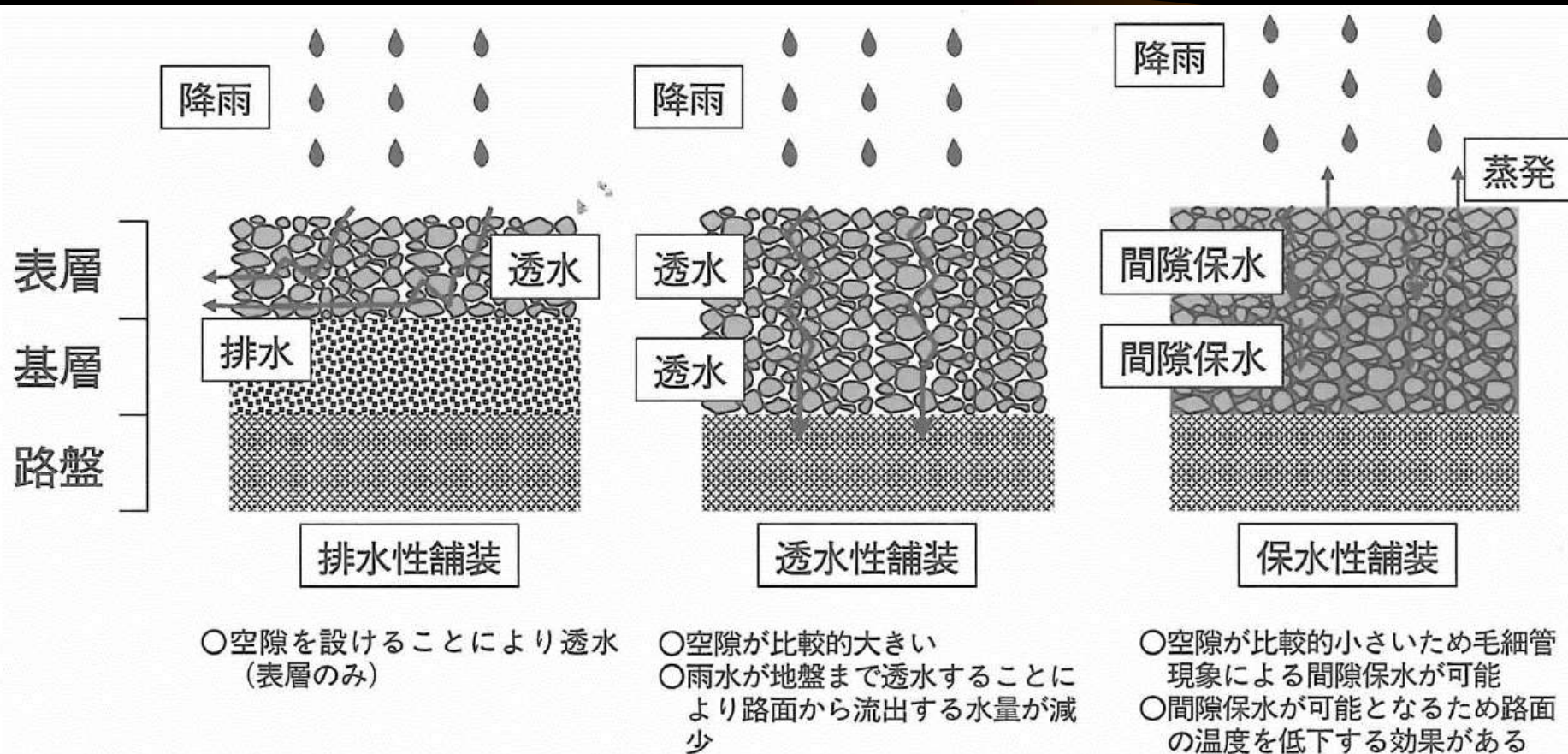


図 2-8 雨水を地下に円滑に浸透させることのできる構造の種類

小平



宇都宮



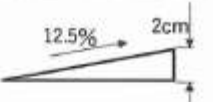
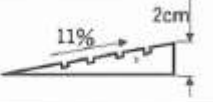
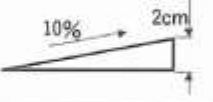
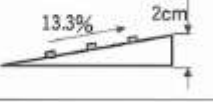
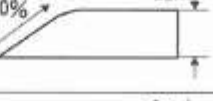
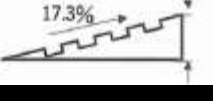
戸田

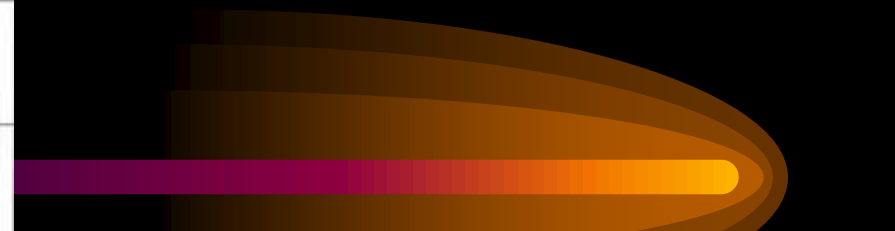


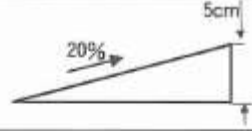
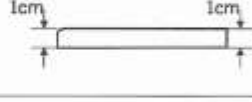
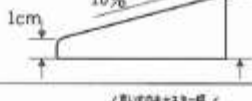
二宮



歩車道境界の縁端構造の実験

	縁端 高さ	背面 高さ	表面勾配	表面 加工	誘導用ブロック (警告)	
①	0	2	12.5	なし	あり	
②	0	2	11	あり 横溝	あり	
③	0	2	10	あり 縦溝	あり (+グレー チング)	
④	0	2	13.3	あり 突起	あり	
⑤	0	2	40 (縁端部 のみ0擦 り付け)	なし	必要に応じて	
⑥	0	3	17.3	あり 横溝	あり	

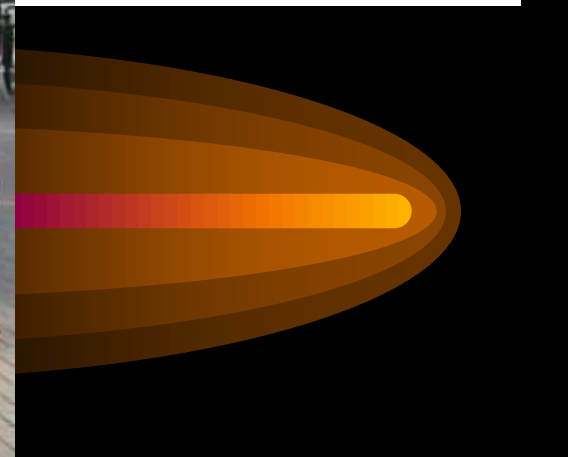


⑦	0	5	20	なし	あり	
⑧	1	1	0	なし	必要に応じて	
⑨	1	2	5.5	なし	あり	
⑩	1	3	10	なし	必要に応じて	
⑪	2	2	0	車いす車 輪幅に溝 を設置 (0-2)	広幅員の場合、 特定経路の場合 あり	
⑫	2	4	12	あり 網目	あり	
基本 構造	2	2	0	なし	なし	



Karlstad, Sweden

視覚障害者誘導 ブロック上の駐輪



幅員が狭く、横断
勾配の急な歩道



樹木の根の成長により
凹凸のできた歩道



歩道橋により有効幅員
が狭くなっている歩道



電動車椅子と雨具



歩道と車道の境
界部分の水溜り

建物入口と整合していない視覚障害者誘導ブロック



途切れた視覚障害者誘導ブロック

飲食店の入口の段差



2005年



2014年



2005年



2014年

木の枝が歩行者の邪魔に



San Diego



荒川区



鹿児島



足立区



Dublin, Ireland

Gavle, Sweden





Stockholm, Sweden



Gavle, Sweden



Uppsala, Sweden



Kaarstadt, Sweden



Danang, Vietnam



Lisbon, Portugal



Danang, Vietnam



Lisbon, Portugal



San Diego, U.S.



Santa Monica, U.S.



San Diego, U.S.



Los Angeles, U.S.



New York, U.S.



高山



Bristol, UK



Bristol, UK



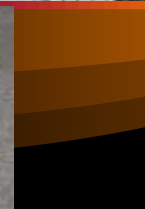
Bristol, UK



<https://car-moby.jp/42267>



<http://monoist.atmarkit.co.jp/mn/articles/1511/13/news035.html>



<http://www.itmedia.co.jp/news/articles/1510/29/news119.html>

<http://easymile.com/>

— 幸和製作所 — 「リトルキーパス S」	— カワムラサイクル — 「フラティア」
— RTワークス — 「RT. 2」	— ナブテスコ — 「ES-03」

片流れ制御 NEW 横に傾斜している道でも、真っ直ぐに走れるようになります。当て前をいなくても、平坦な道と同じように走ることができます。④傾斜角検出や体感などにより、向き方に悪影響を及ぼします。 (東京大学研究室 共同開発)	アシスト距離制御 NEW アシストが作動する距離をより長く、またより早く調整することができます。 (東北大学研究室 (株) 市川 潤田 共同開発)
下り坂制御 下り道はスピードを抑えられます。	片手片足こぎ調整 片側車などで片手片足で操作をされる方にも対応できます。



http://www.care-news.jp/news/insurance/post_1106.html

<https://www.yamaha-motor.co.jp/wheelchair/lineup/swing/>



心のバリアフリー ～人々のバリアフリーに対する理解～

- 歩道上や点字ブロック上の駐輪、多機能トイレやエレベーターの優先順位、車いすで利用できない飲食店、ベビーカーでの公共交通利用・・・
- 多種多様なバリアフリーデザインの意味を、移動制約者を含めて全ての人々が理解することが重要
→ 情報提供、教育、啓発
- 移動制約者が普通に街の中にたくさんいるような状況を体験することが重要 → 移動制約者が積極的に街に出る → (我が国では)まずはハードの整備により物理的に外出しやすい環境が必要??

小学生向けバリアフリー教材

出典：進研ゼミ小学講座
かがく組3・4年生

助け合って、みんなが暮らしやすく!







子ども乗せ自転車安全教室(H28.12.04)

参考:大森ら(2018)

まとめ

- 我が国では、バリアフリー法等の整備により、道路や公共交通、公共施設や商業施設のバリアフリー化は急速に進展
- 移動制約者を含めて誰もが安全・安心・快適に通行できる道路の整備が基本
- ICTやAI等の新技術で、移動支援機器、自動運転車など交通具も進化
- 交通ルール遵守、公共空間での思いやり等、心のバリアフリーが不足

主な参考文献・資料

- 国土技術研究センター:改訂版 道路の移動等円滑化整備ガイドライン, 2003.
- 国土交通省総合政策局安心生活政策課:バリアフリー整備ガイドライン, 2018.
- 新田保次, 三星昭宏, 森康男:モビリティ確保の視点からみた高齢者対応型バス計画についての一考察,土木学会論文集 No.518/IV-28, pp.43-54, 1995.
- 三星昭宏, 新田保次:交通困難者の概念と交通需要について,土木学会論文集 No.518/IV-28, pp.31-42, 1995.
- 国土技術政策総合研究所:一般化時間による交通結節点の利便性評価手法, 2006.
- 大森宣暁, 岡安理夏, 長田哲平, 青野貞康:子ども乗せ自転車利用環境改善のための情報提供および安全教育の効果に関する研究-態度・行動変容理論に基づく評価-, 都市計画論文集, Vol.53, No.3, pp.1420-1426, 2018.
- 土橋喜人, 鈴木克典, 大森宣暁:公共交通機関の優先席の実効性に関する考察—札幌市営地下鉄の専用席と関東圏地下鉄の優先席の利用実態比較調査より—, 第20回日本福祉のまちづくり学会全国大会概要集, CD-ROM, 2017.