五感に訴えかける空間デザイン

ー ユニバーサルデザインが拓くこれからの都市ビジョン ー

第39回 健康医療ネットワークセミナー

2017年09月14日

鹿島建設(株)建築設計本部
原　利明

プロフィール

原　利明：鹿島建設建築設計本部　一級建築士　博士（人間科学）

■ 経歴

1990年　：鹿島建設建築設計本部入社
2004年　：財団法人国土技術研究センター出向
2006年　：鹿島建設建築設計本部復職。現在に至る

■ 主な作品

建築設計：大阪学院大学情報学部棟、三菱化学千代崎保養所、大前研一氏邸など
UD関連　：中部国際空港：新千歳空港国際線PTB、羽田空港国際線PTB
西葛西・井上眼科病院、眼科三宅病院、柏瀬眼科など

■ 主な著書：中部国際空港のユニバーサルデザイン、ロービジョンケアガイドなど

■ 非常勤講師：国土交通大学校、桑沢デザイン研究所、静岡文化芸術大学

Contents

2020年のオリ・パラのレガシーは？

I.　誰もが安心・安全に暮らせる≪まち≫へ

II.　五感に訴えわかりやすい≪まち≫へ

　1．デザインの可能性

　2．トータルにデザインする

III.　UDシティを目指して

シャンプーとリンスの区別の仕方をご存知ですか？

シャンプーは・・・：ポンプのトップとボディの側面に凹凸をデザイン
リンスは・・・　　：上記のような凹凸のデザインがない

■ 花王が発案したが、業界全体で統一しルール化を行なった。
洗髪中に手探りでも確認できる ⇔ 視覚障害者も区別できる

トップに凹凸

シャンプーのボトル

リンスのボトル

サイドに凹凸

※2000年にJISでルール化
JIS　S　0021：2000
「高齢者・障害者配慮設計指針
－包装・容器」

花王　ホームページ「シャンプーのきざみが出来るまで」
http://www.kao.com/jp/corp_csr/universal_design_02.html

みんなが使いやすいデザイン…洗濯機

人に優しく・環境にも優しい

開発時のモックアップ検証の様子

■ななめドラムの洗濯機
節水を追求し、ななめにドラムを傾けた結果
みんなが使いやすくなった製品

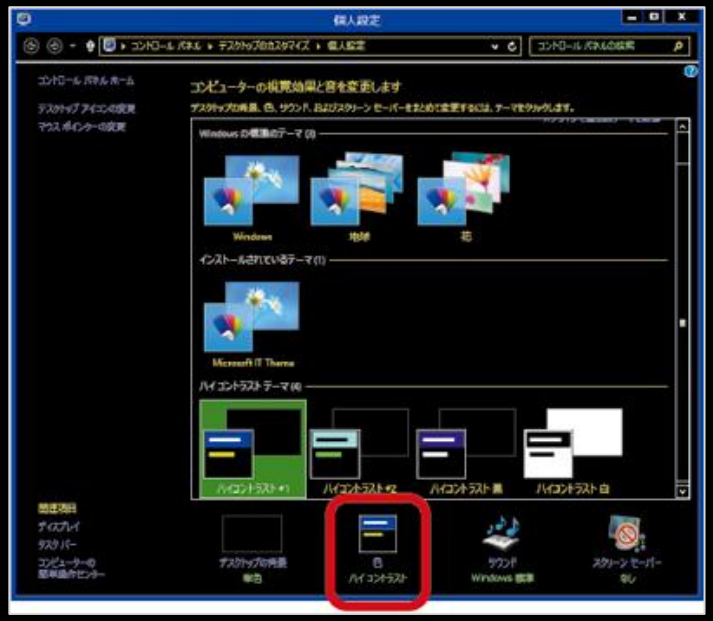
Panasonic　洗濯乾燥機
http://panasonic.jp/wash/
Panasonic ism　ものづくりスピリッツ発見マガジン　使いやすさの究極をめざして
http://panasonic.co.jp/ism/ud/02/05.html

ユーザーのニーズに合わせてカスタマイズ･･･パソコン

アメリカ連邦政府の法律508条（米国リハビリテーション法508条）では、アクセシビリティが確保されていないものは購入しない！

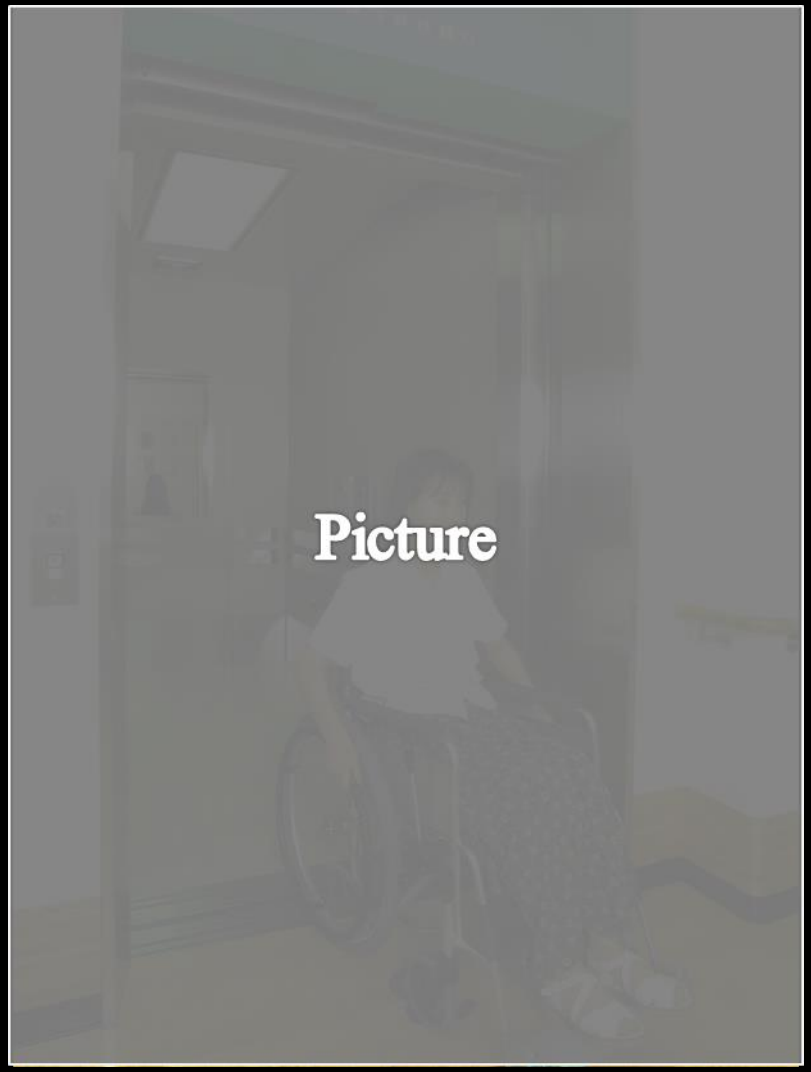
- 視覚障害の方：白黒反転、文字の拡大、音声ソフトの利用
- 聴覚障害の方：コミュニケーションツールのメール、音声ソフトの活用
- 上肢障害の方：専用パットの利用など

■ 米国連邦法では、アクセシビリティ（バリアフリー）が確保されていない製品などは購入しないと定められている。



Windows8.1　の視覚障害者向け設定画面（ハイコントラスト表示）

誰もが利用可能なEVはユニバーサルデザインの発想



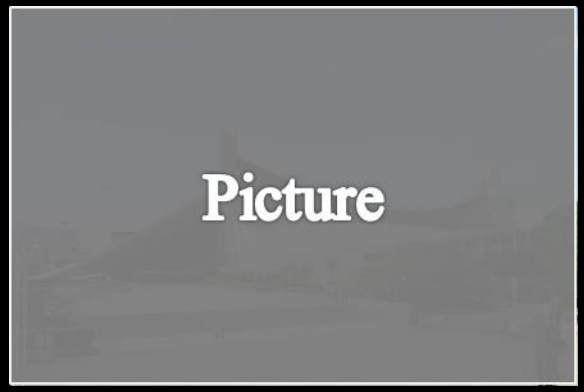
羞恥心を感じてしまう段差解消機

罪悪感を持ってしまうエスカレータ

1964年
東京オリンピック・パラリンピックのレガシーは？

1964年の東京オリンピックの時のインフラ整備がその後の高度経済成長を支えた

東海道新幹線
1964年10月1日　東京-新大阪間開業



日本の近代建築の代表作
丹下健三氏の国立代々木競技場

1964年当時の首都高速の営業区間

©首都高の歴史　http://www.shutoko.jp/fun/history/

1964年東京パラリンピックは、日本のバリアフリーの夜明け

■ 第2回夏季パラリンピック

1964年11月8日から12日間、2部構成で東京で開催

- 第一部：第13回国際ストーク・マンデビル車いす競技大会
- 第二部：全身体障がい者を対象にした、日本人選手だけの国内大会

■ 日本のバリアフリー整備の始まり

- 選手村や会場のバリアフリー化は、2日間の突貫工事
- 予算が限られていたので、ボランティアに頼り開催

→選手移動は、陸上自衛官101人が介助

→リフト付きバスを自動車メーカーが特注で9台製造

開会式の様子

車いすバスケット競技

2012年
ロンドンオリンピック・パラリンピックのレガシー

イースト・ビレッジ

17,000人収容の選手村を
五輪後に2,800戸の住宅
に改修
その内半分は低廉な家賃
の公共賃貸住宅

ショッピングモール
Westfield
ストラトフォード駅前の
欧州最大規模のショッ
ピングモール

ITビジネス拠点「iCITY」

メディアセンター跡地に整備

市内のバリアフリーや様々な整備が進み、

その結果

ロンドンはパリを抜くほど

海外からの観光客が増加！

2020年
東京オリンピック・パラリンピックの
レガシーは？

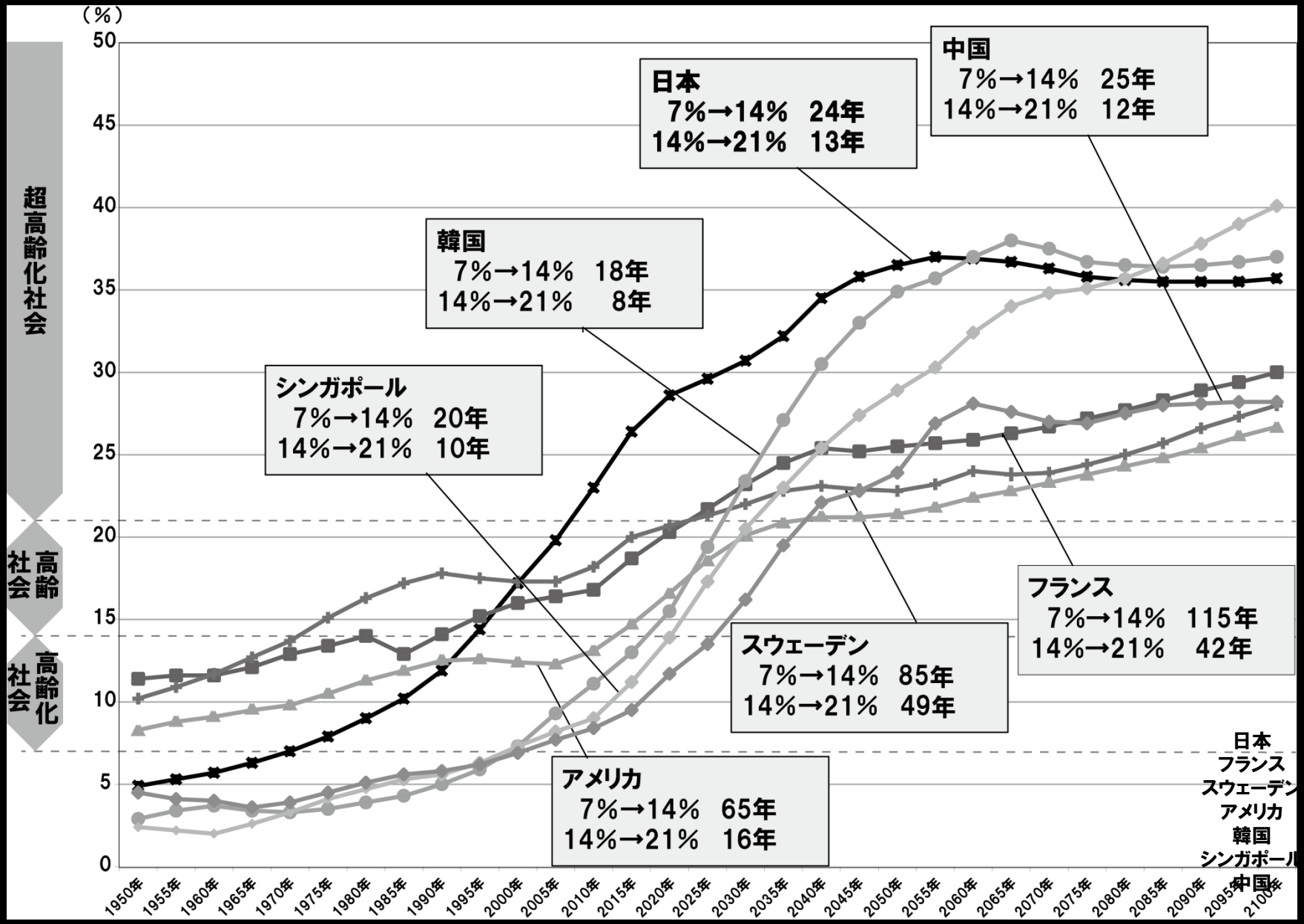
日本は世界に先駆けて超高齢社会を迎えた

諸外国も同様に超高齢社会を迎える

↓

各国は日本の動向に注目

各国の高齢化の推移



出典：World Population Prospects:2012 Rev.

そこで・・・

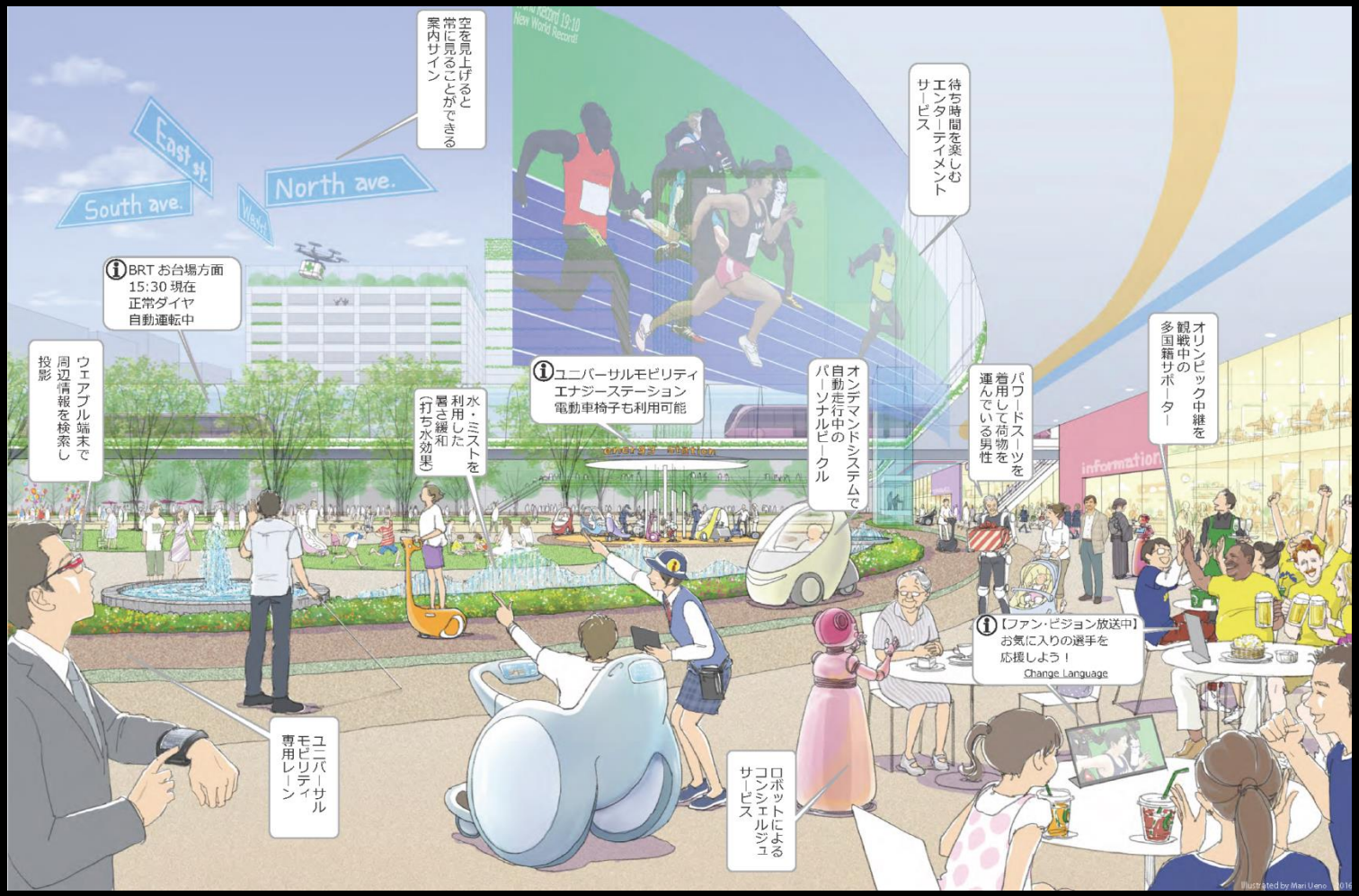
自動走行や水素エネルギーの活用、
ICTやAIを活用したサービスなどの
『先端社会システムのメリットを誰もが享受できる
成熟した超高齢社会の都市ビジョン』

▼

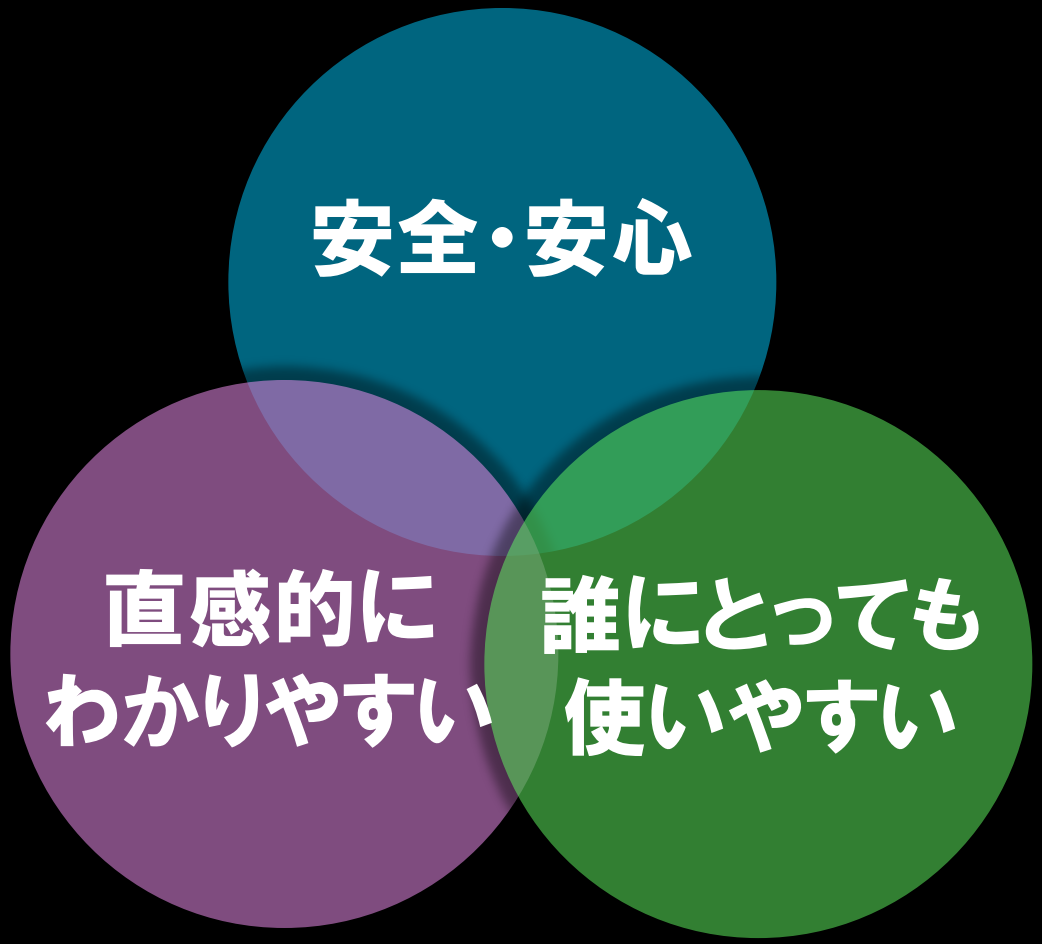
ユニバーサルデザイン都市　UDシティ

『UDシティ』のイメージ

誰もが気軽に散策し、楽しみ、さまざまな人と出会い、こころ豊かになるような　≪まち≫



KAJIMAダイジェスト2016年2月特集「UDシティ2020　超高齢社会への五輪遺産」
https://www.kajima.co.jp/news/digest/feb_2016/feature/index-j.html
Illustration by Mari Ueno



UDシティを支える都市基盤に求められるもの

Ⅰ 誰もが

安全・安心に暮らせる
≪まち≫へ

避難困難者を作らないための避難シミュレーション

人・熱・煙連成避難シミュレータ（PSTARS）

様々な身体能力の人を含めた避難シミュレーションが可能

地下鉄コンコース（地下街）のシミュレーション事例（6倍速）

鹿島建設　ユニバーサルデザイン　いつでも安全・安心な技術
避難におけるユニバーサルデザイン
～人・熱・煙連成避難シミュレータ PSTARS:ピースターズ ～
https://www.kajima.co.jp/tech/universal_design/safety/index.html

避難困難者をつくらないためのウォータースクリーン

水によるシャッター

京王電鉄新宿駅

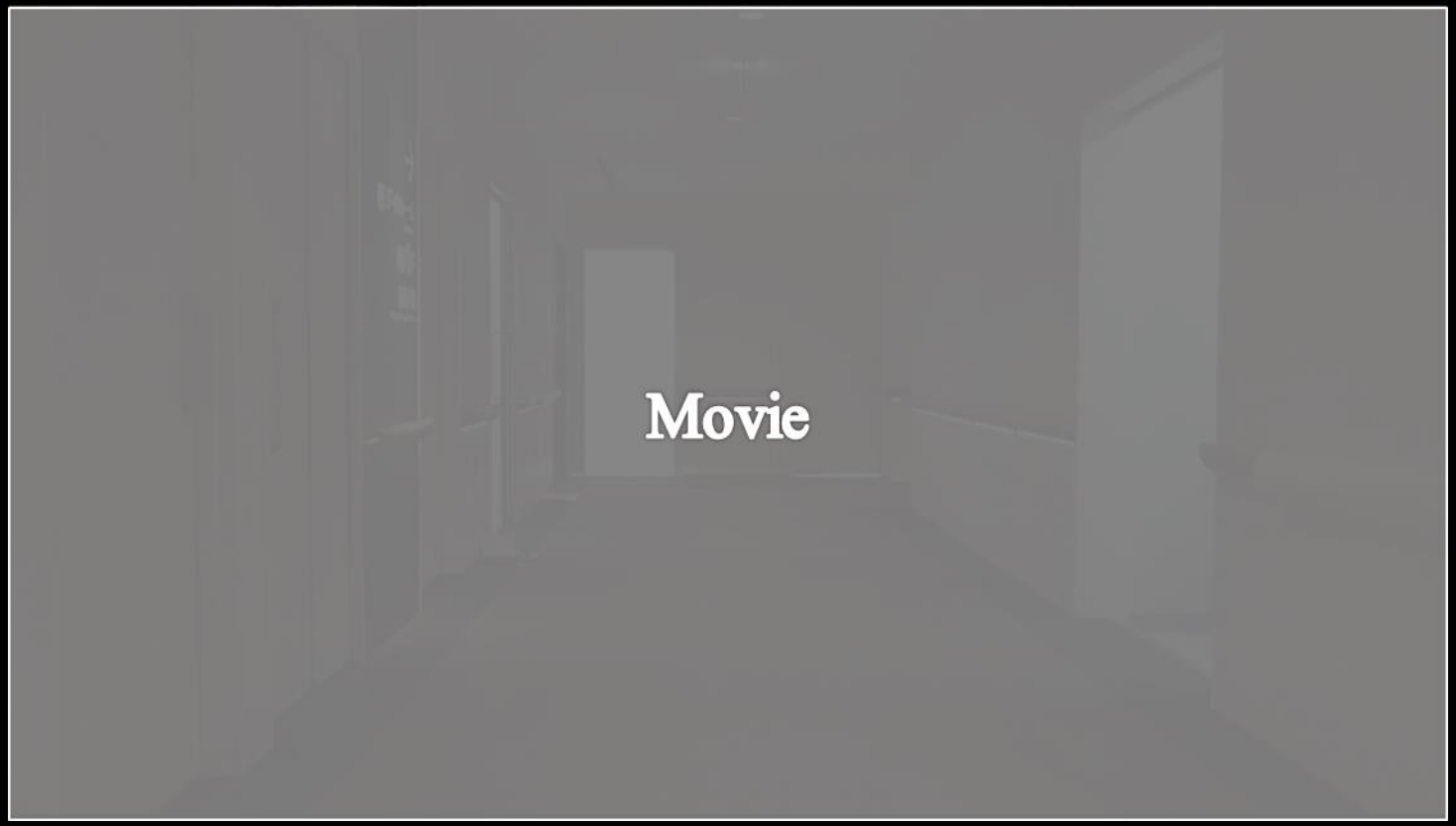
【導入・検討事例】

- 東京ビルディング
- 京王電鉄新宿駅
- その他、国内プラントや海外の施設で検討・導入実績あり

鹿島建設　ユニバーサルデザイン　いつでも安全・安心な技術
防火設備のユニバーサルデザイン　～ウォータースクリーン～
https://www.kajima.co.jp/tech/universal_design/safety/index.html

避難をサポートする『避難誘導用照明内蔵型手すり』

通常は常夜灯、火災報知機が発報すると避難方向に光が点滅



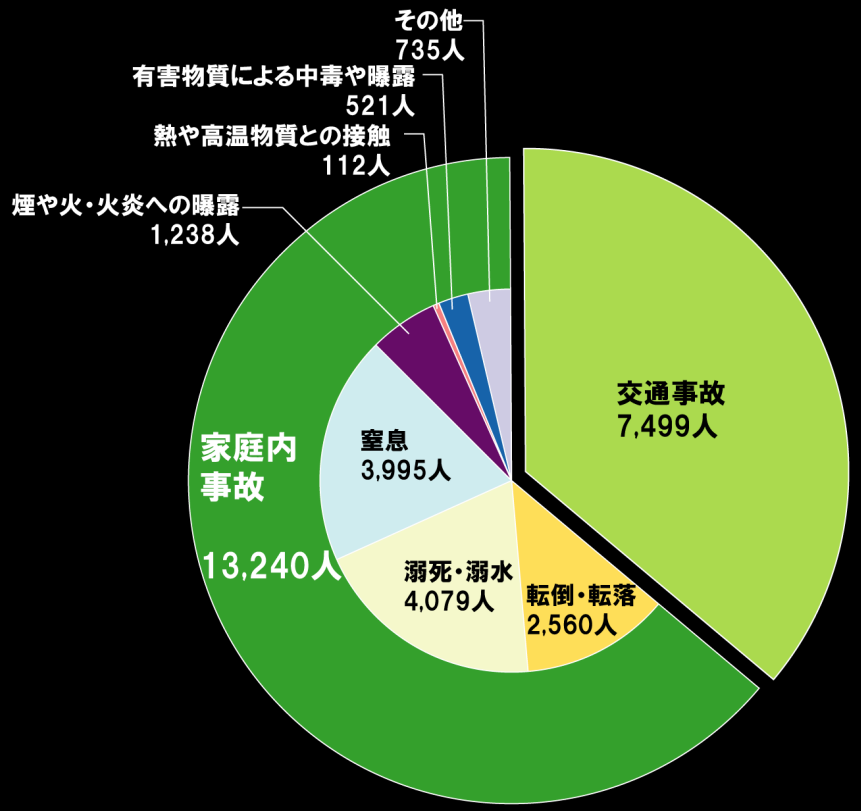
鹿島建設　ユニバーサルデザイン　いつでも安全・安心な技術
避難誘導設備のユニバーサルデザイン　～LED内蔵手摺～
https://www.kajima.co.jp/tech/universal_design/safety/index.htm
鹿島建設　医療・福祉施設　医療施設におけるユニバーサルデザイン
ユーザーによる効果の検証とフィードバック
https://www.kajima.co.jp/tech/healthcare/universal_design/index.htmll

交通事故死よりも多い施設内での事故死！

不慮の事故死：約4万人（2009年）

- その内交通事故死：7,499人
- 家庭の中での死亡事故死：13,240人

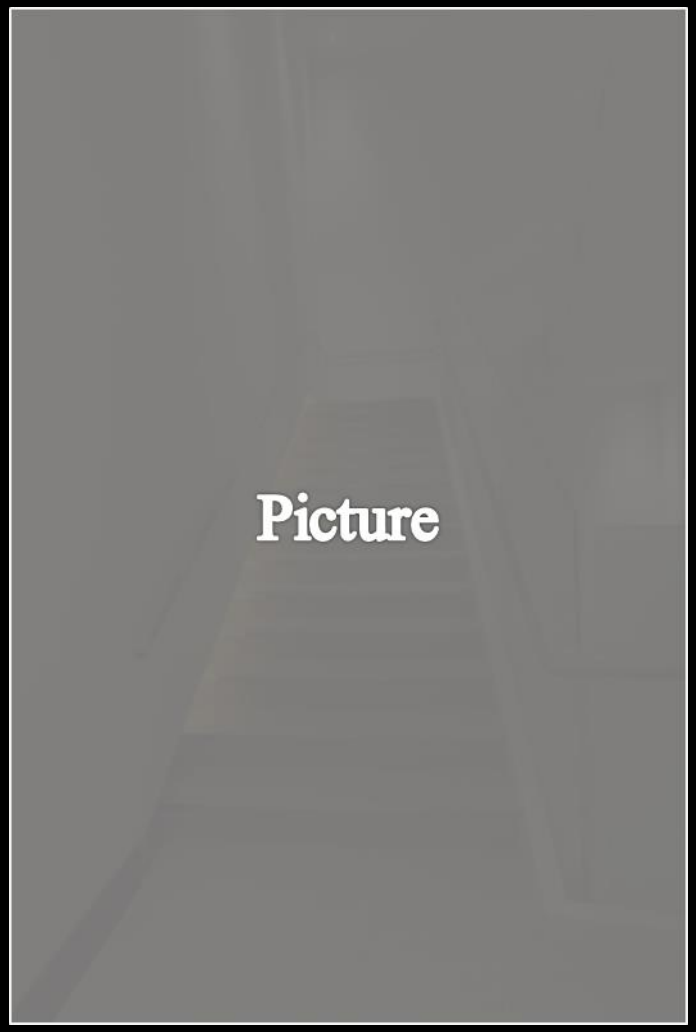
→階段などでの転倒・転落、風呂での溺死・ヒートショックなど



出典：平成20年厚生労働省　人口動態統計特殊報告　不慮の事故死亡統計

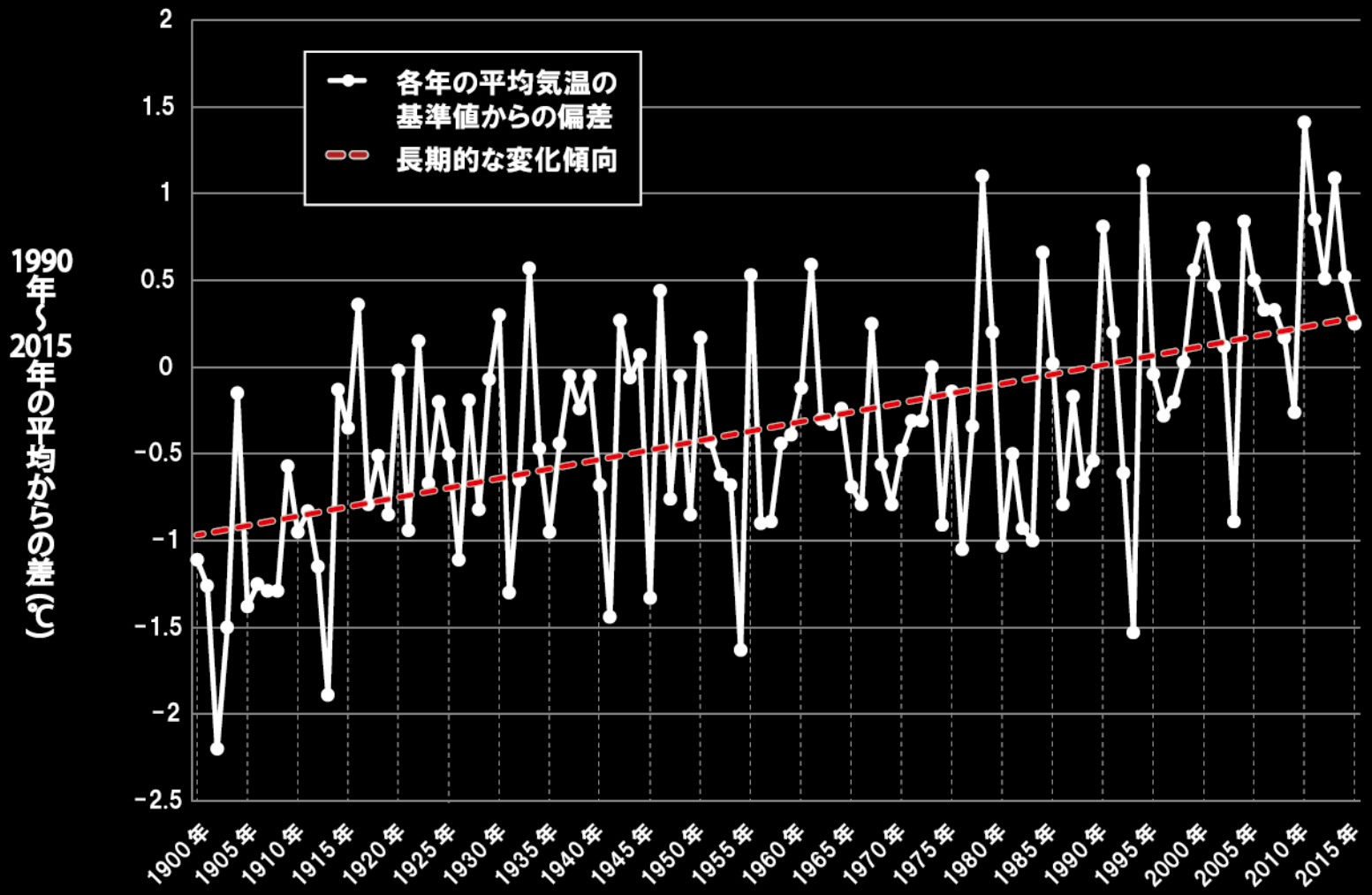
日常事故を防止するデザイン　東天紅

エスカレータの逆侵入防止



照明で階段の安全を確保

熱中症の危険性の高まり！



日本の6月～9月の平均気温偏差(℃)

出典：気象庁・気温・降水量の長期変化傾向

1898年以降観測を継続している気象観測所の中から、都市化による影響が少なく、特定の地域に偏らないように選定された15地点（網走，根室，寿都，山形，石巻，伏木（高岡市），飯田，銚子，境，浜田，彦根，宮崎，多度津，名瀬，石垣島）の月平均気温データ。

地域の風環境に配慮した快適な屋外空間　イオンモール今治新都市

・地域の風環境を考慮した家具と日よけの適正な配置

大屋根による中庭の自然制御（特許出願中）

KAJIMA DESIGN Works イオンモール今治新都市
https://www.kajima.co.jp/tech/kd/works/241/index.html

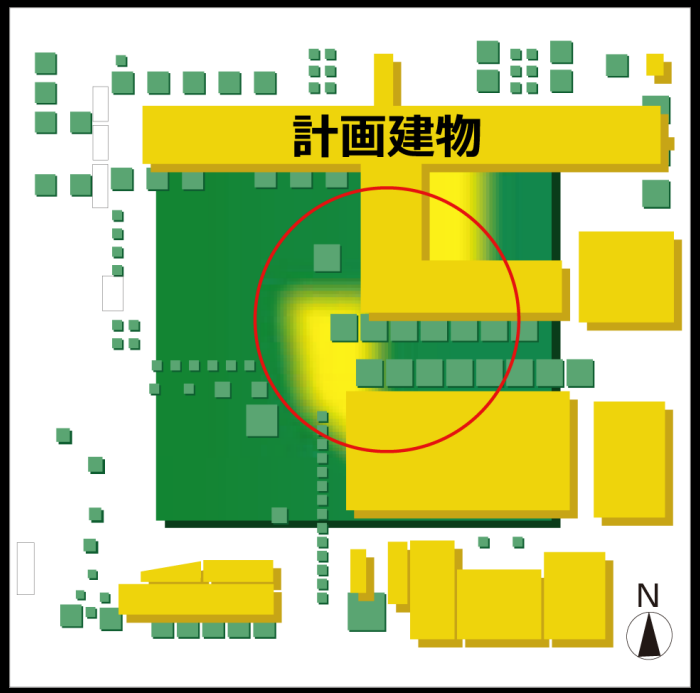
快適な屋外環境を目指して『KaUCES(温熱環境評価)』

・ヒートアイランド現象により、熱中症などが増加

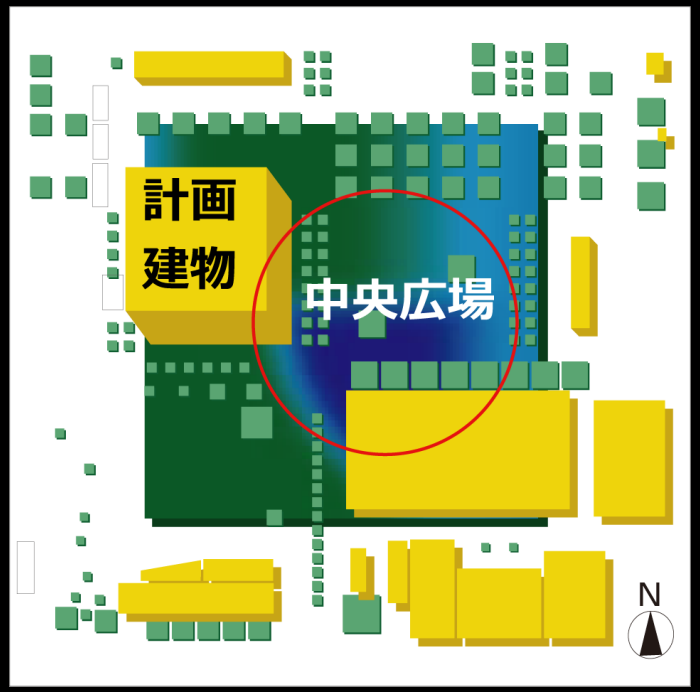
・屋外空間の安全で適切な温熱環境を実現

※KaUCES:鹿島都市気候評価システム

鹿島建設　ユニバーサルデザイン　いつでも安全・安心な技術
ヒートアイランドから人を守る
～鹿島都市気候評価システム(KaUCES)～
https://www.kajima.co.jp/tech/universal_design/safety/index.html



体感温度
低下



建物計画の違いによる体感温度の変化
(真夏の正午における体感温度の分布)

Ⅱ 五感に訴え

わかりやすい≪まち≫へ

最先端技術による社会システムを

誰もが享受できる≪まち≫

『UDシティ』に

なぜ、

五感に基づく空間づくりが必要なのか？

空間認知のための情報取得は？

- 視覚情報
  情報源が定位しやすい・広範囲な情報取得
- 聴覚情報：足音や反射音、店舗特有の音など・・・
  情報源が定位しにくい・広範囲な情報取得・経験が必要
- 触覚情報：床の凹凸などの足触り・・・
  情報源が定位しやすい・近傍の情報のみ・能動的
- 嗅覚情報：店舗固有のにおいなど・・・
  情報源が定位しにくい・経験が必要

ヒトは、視覚情報以外にも

無意識レベルで聴覚・触覚・嗅覚も利用

すべての感覚をフル回転させて空間を認知

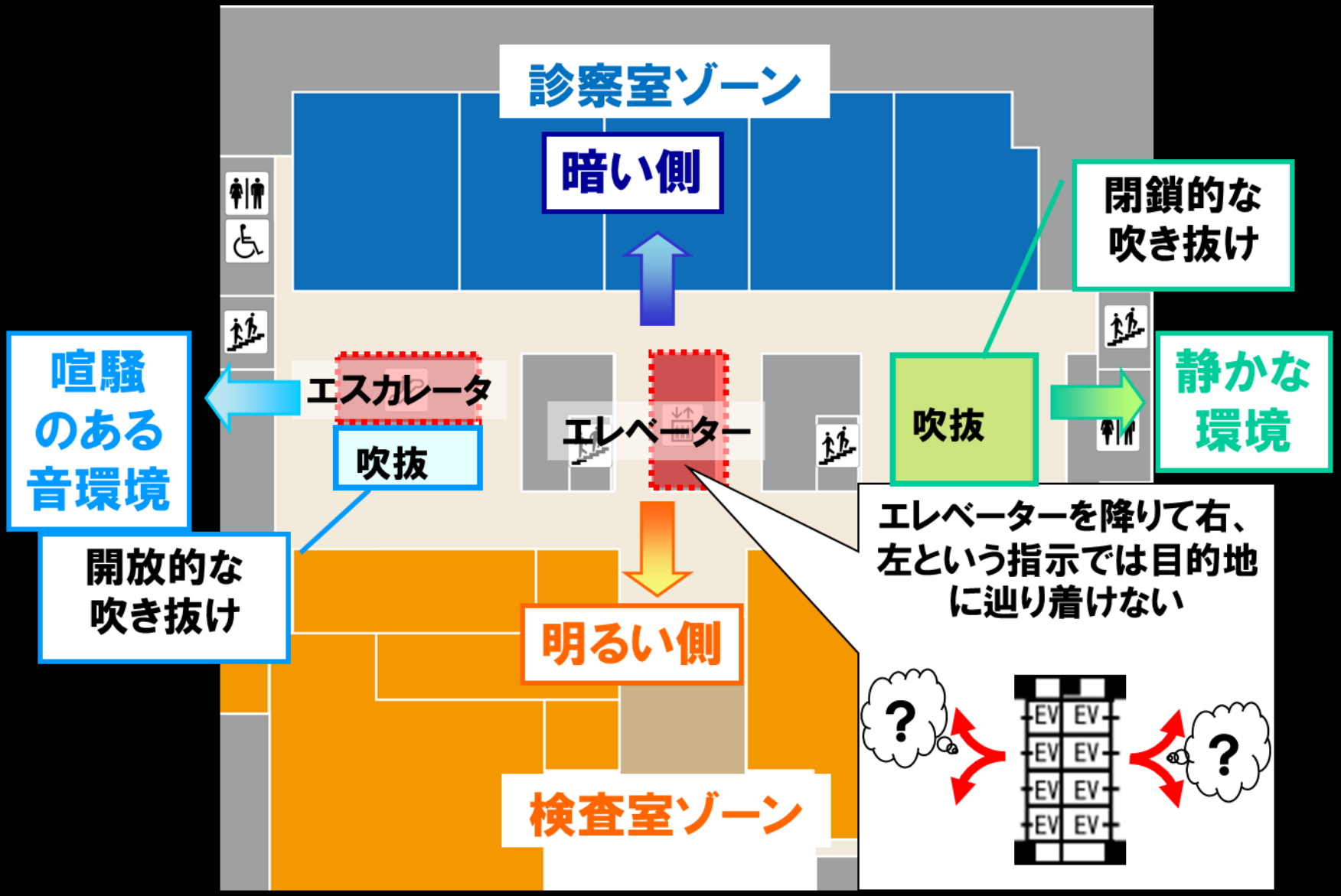
↓

五感に訴える環境は、

ある感覚を失っても、他の感覚が補完でき

空間認知が可能となる

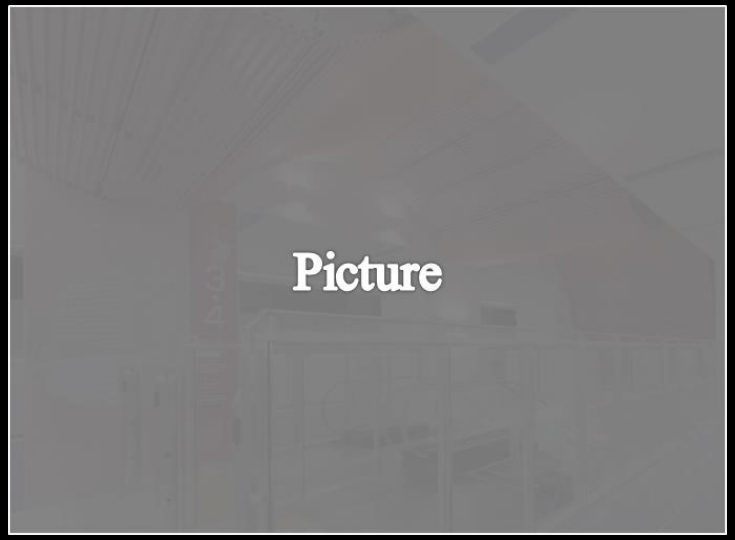
五感に訴えわかりやすい空間構成

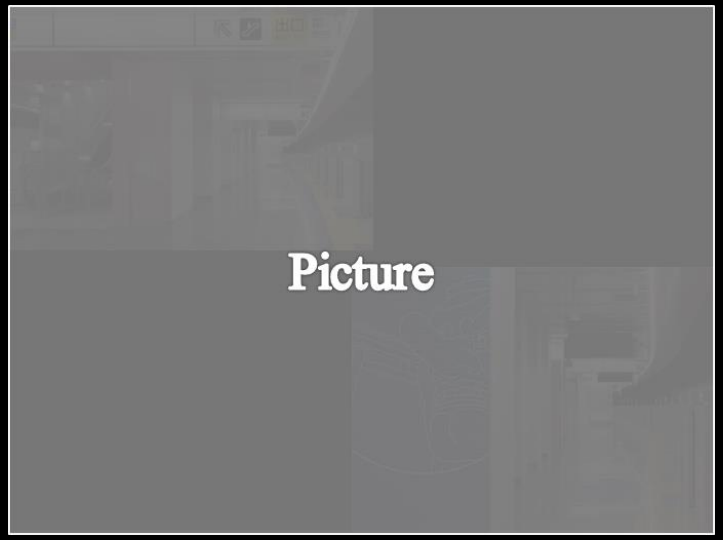


1　デザインの可能性

移動のしやすさに配慮した駅　京王電鉄調布駅

断面構成図





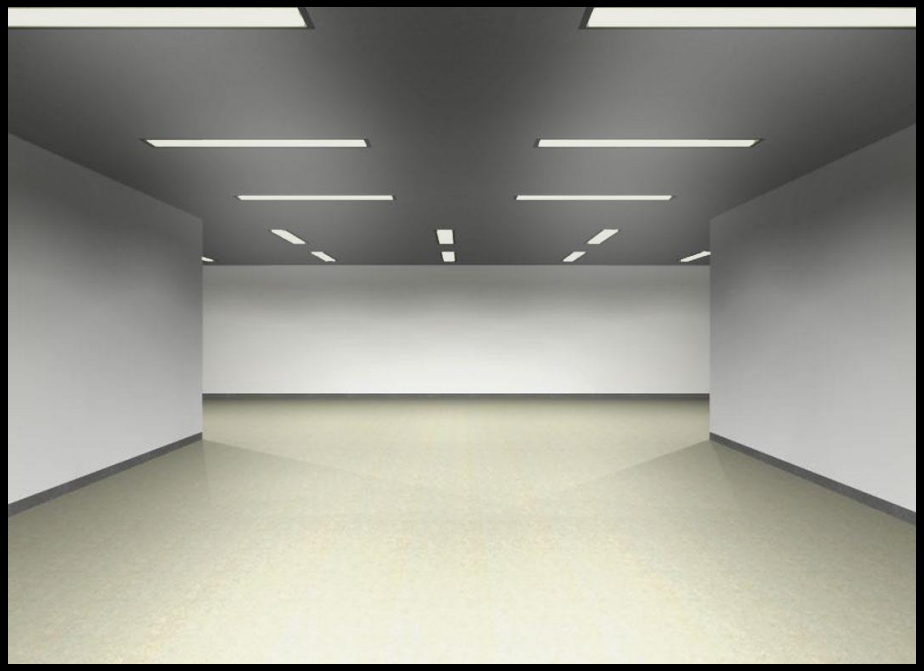
布を模した天井のデザインで利用者を誘導

象徴的なグラフィックとわかりやすいサイン

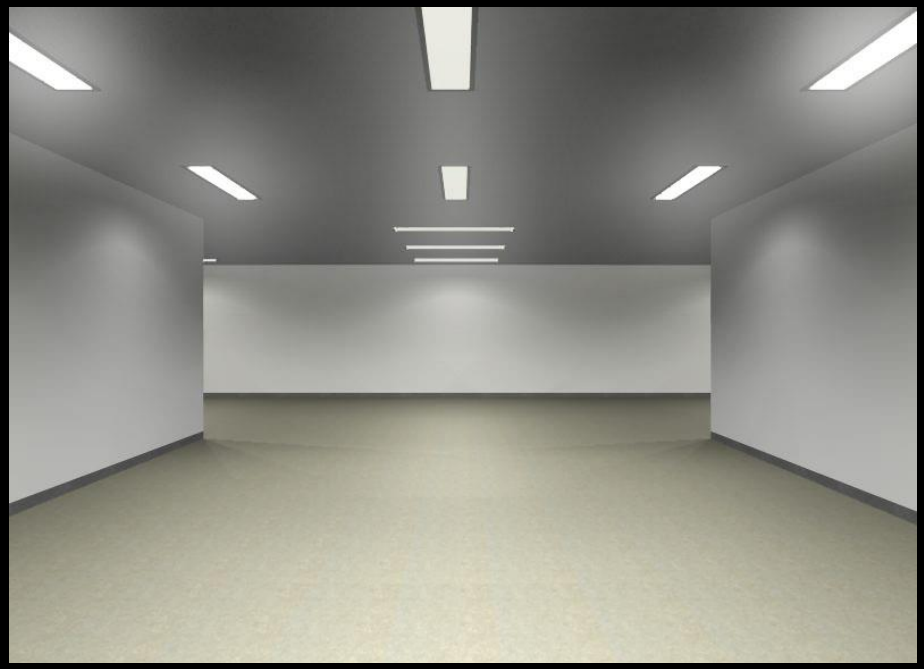
鹿島建設　ユニバーサルデザイン　誰にでもわかりやすい空間
デザインの工夫で空間はわかりやすくなる
直感的にわかりやすくした駅：京王線調布駅
https://www.kajima.co.jp/tech/universal_design/comprehensibility/design.html

例えば、照明で空間をわかりやすくする

ガイドラインでは通路部分の均一照度の確保が求められている



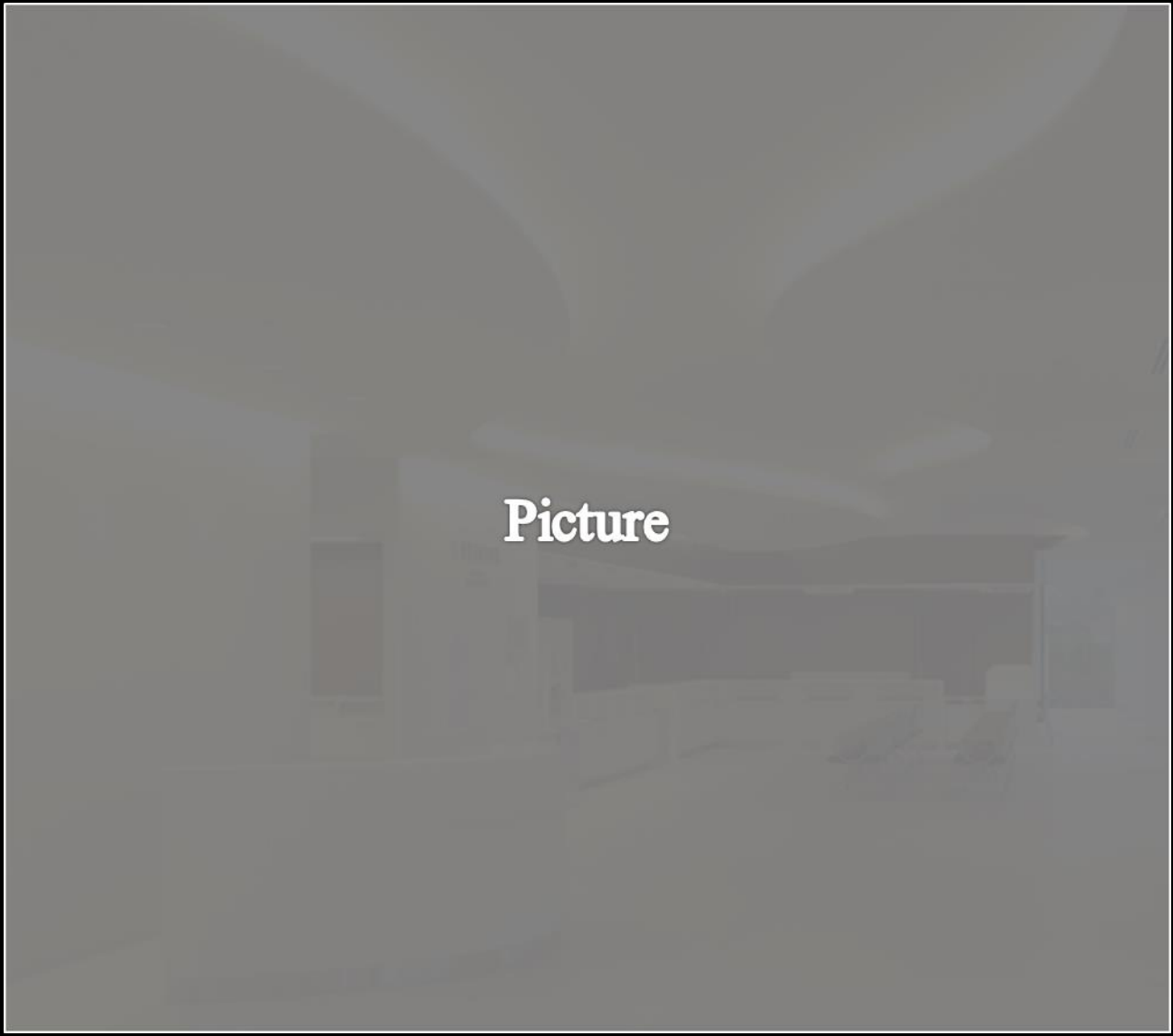
均一照度を合理的に確保する
照明の配置



進行方向に沿って照明を配置
すると進む方向がわかりやすい

照明で誘導と注意喚起　鹿島Kiビル

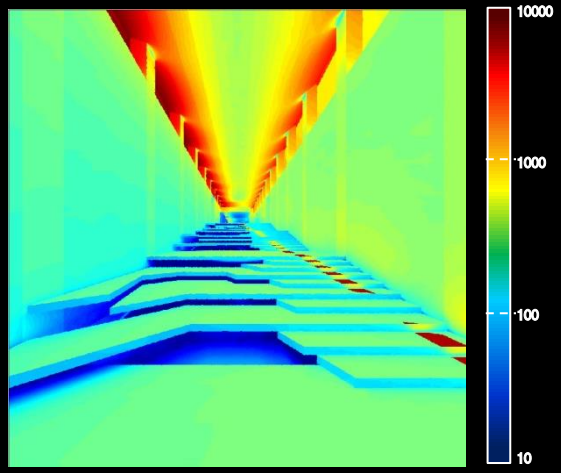
天井照明で空間をわかりやすく　東埼玉総合病院



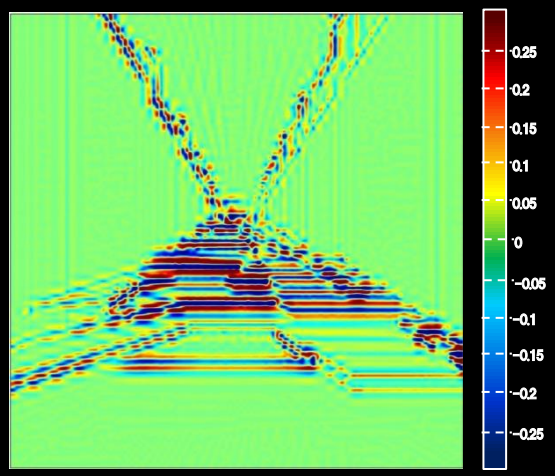
天井照明による誘導「天の川」 総合受付

わかりやすい空間を目指して『輝度分布シミュレーション』

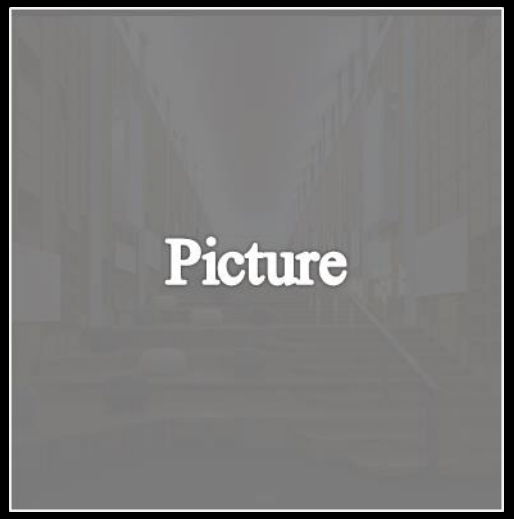
- 明るさ感の評価
- サインなどの対象物の視認性の評価



輝度分布シミュレーション



視認性向上につながる
輝度対比の定量化



完成した空間

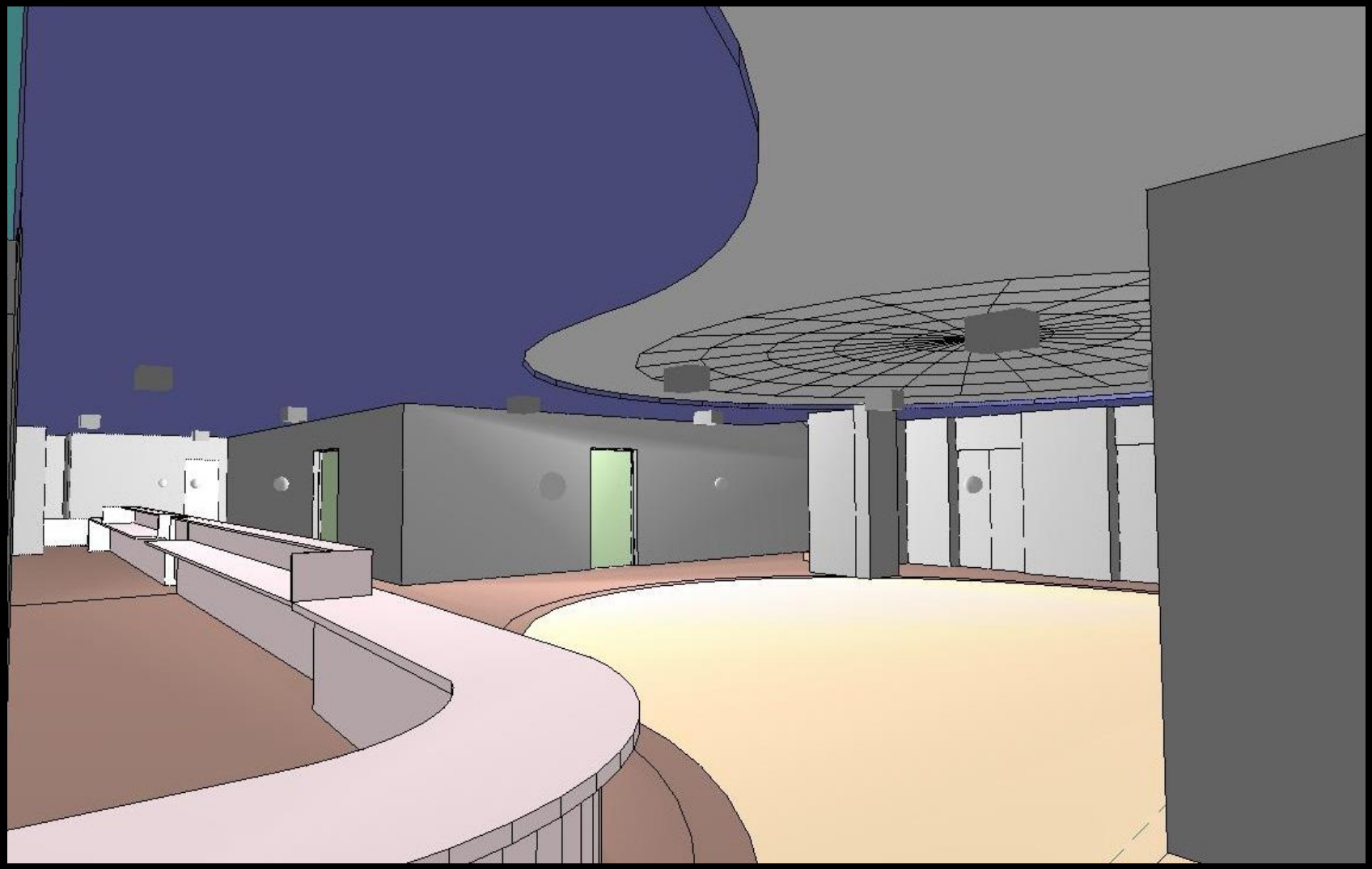
早稲田大学本庄高等学院95号館

鹿島建設　ユニバーサルデザイン　誰にでもわかりやすい空間
五感に訴える空間デザイン
輝度分布シミュレーションに基づく視覚環境の評価
https://www.kajima.co.jp/tech/universal_design/comprehensibility/

天井形状による響きの違い（フラット天井）

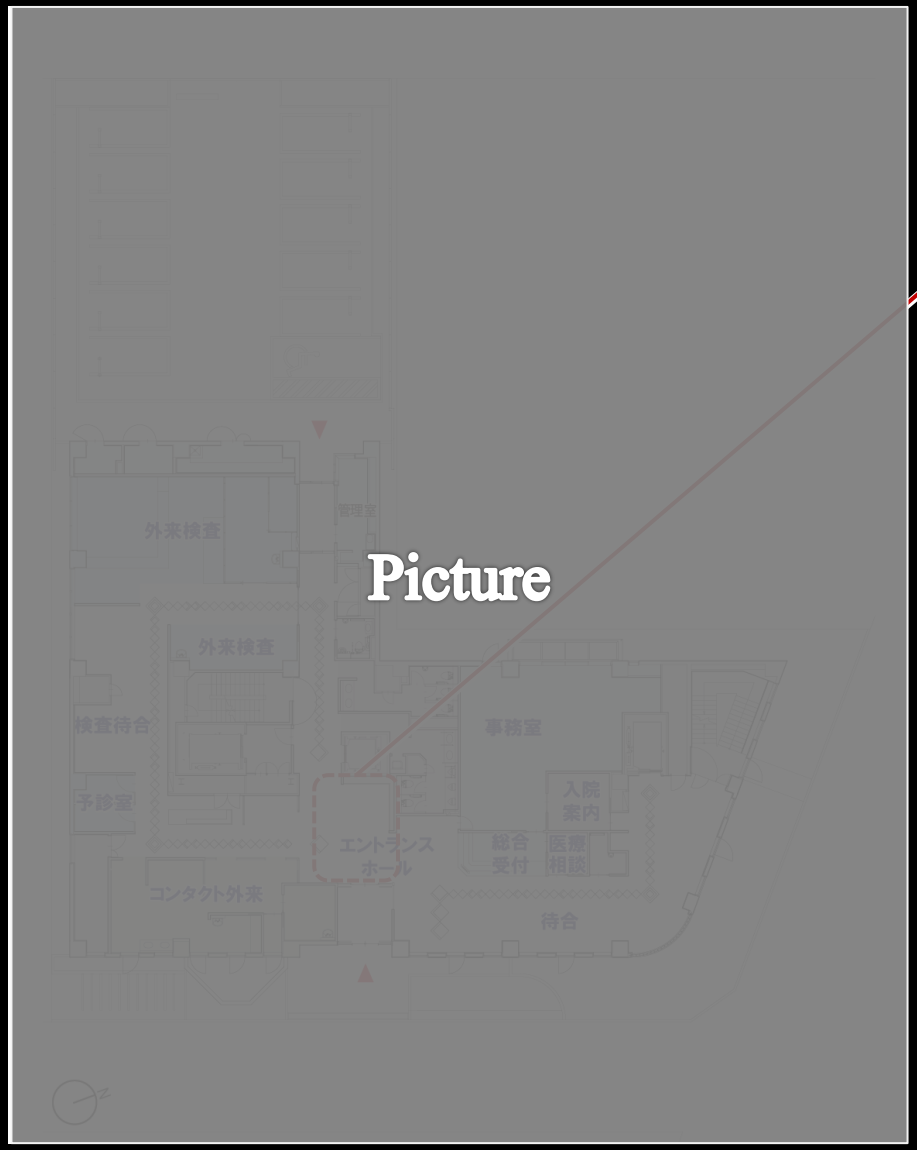
鹿島建設　ユニバーサルデザイン　誰にでもわかりやすい空間
五感に訴える空間デザイン
音で空間をわかりやすくする【聴覚】
https://www.kajima.co.jp/tech/universal_design/comprehensibility/

天井形状による響きの違い（ドーム天井）

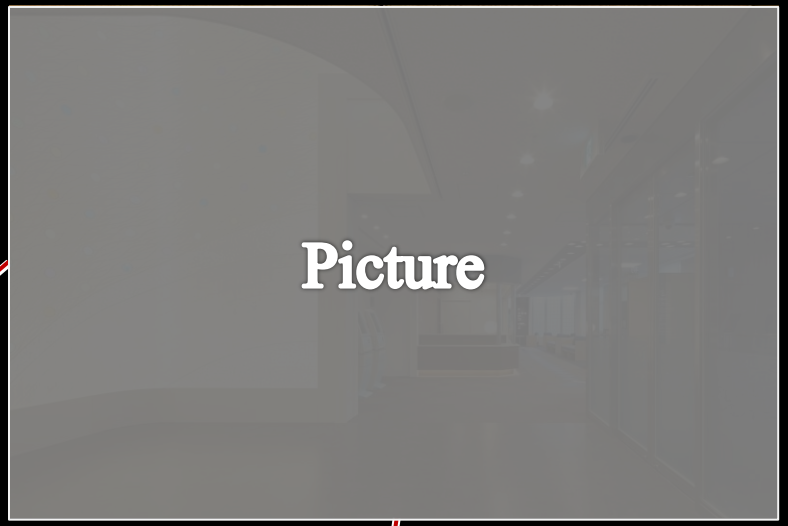


鹿島建設　ユニバーサルデザイン　誰にでもわかりやすい空間
五感に訴える空間デザイン
音で空間をわかりやすくする【聴覚】
https://www.kajima.co.jp/tech/universal_design/comprehensibility/

音環境を変化させ空間をわかりやすく　西葛西・井上眼科病院



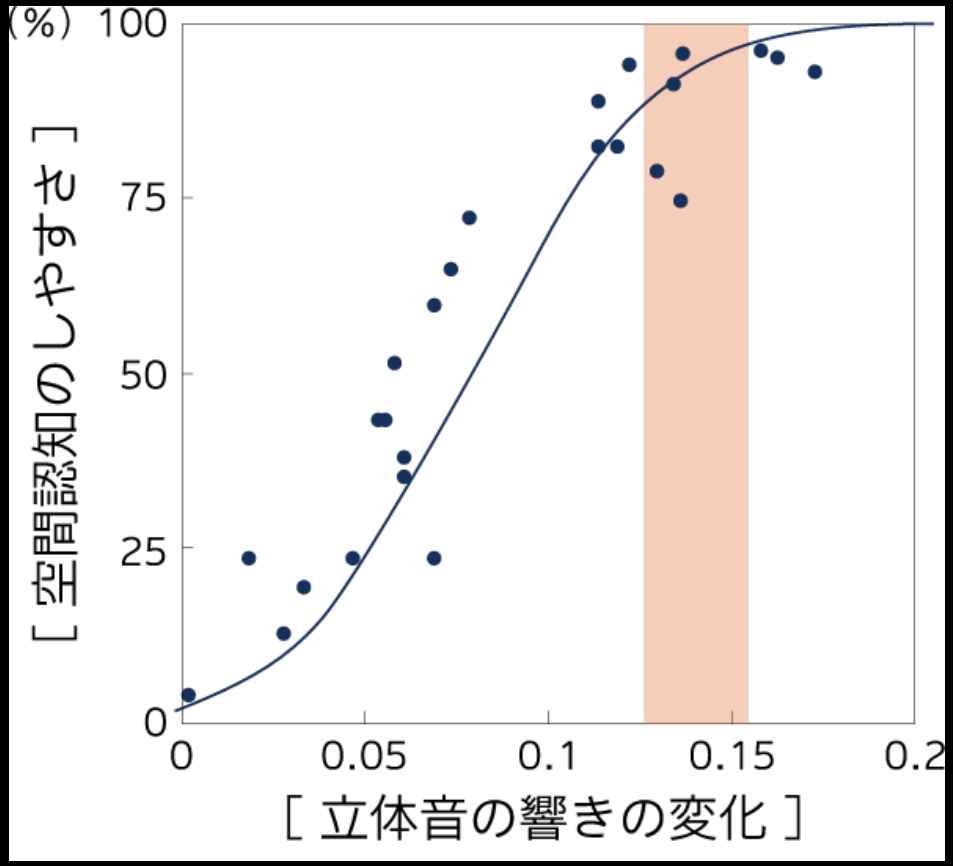
1階平面図



断面図

音の変化で空間を知る『空間認知予測指標』

響きの違いで空間の変化がわかる確率の指標



立体音(足音)による空間認知予測指標

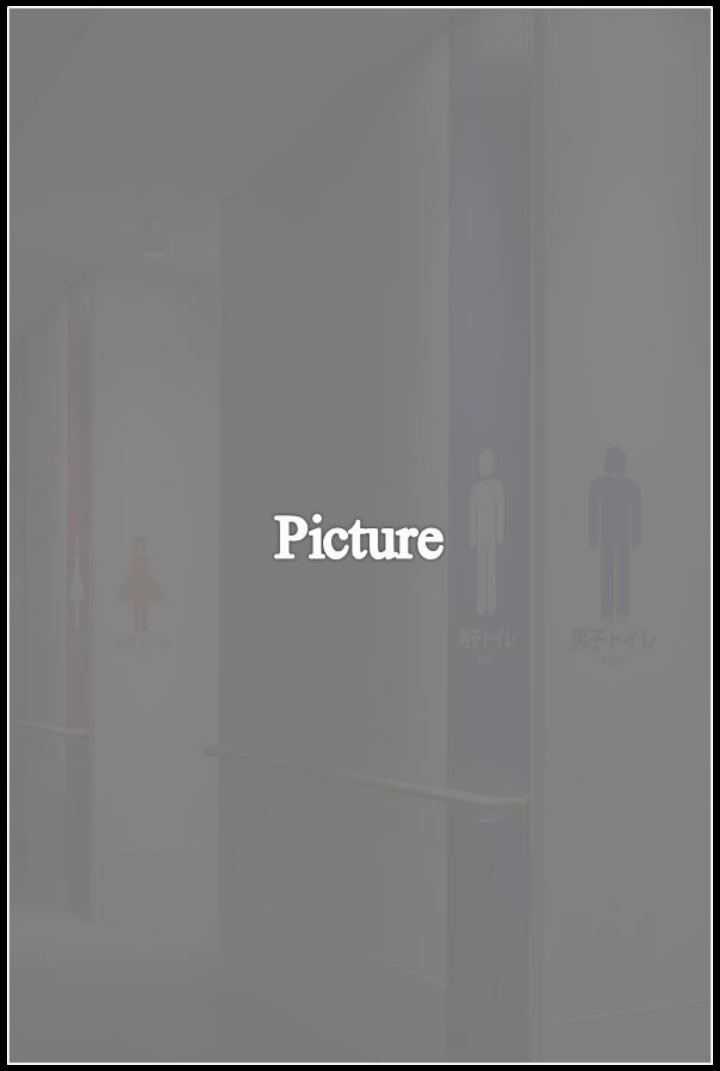
鹿島建設　ユニバーサルデザイン　誰にでもわかりやすい空間
五感に訴える空間デザイン
音で空間をわかりやすくする【聴覚】
https://www.kajima.co.jp/tech/universal_design/comprehensibility/

サウンドマーク効果　鹿島KIビル

アトリウム内の噴水は、サウンドマスキング効果の他、
サウンドマーク（音のランドマーク）効果も期待できる

鹿島建設　ユニバーサルデザイン　誰にでもわかりやすい空間
五感に訴える空間デザイン
音サインの可能性の追求【聴覚】
https://www.kajima.co.jp/tech/universal_design/comprehensibility/

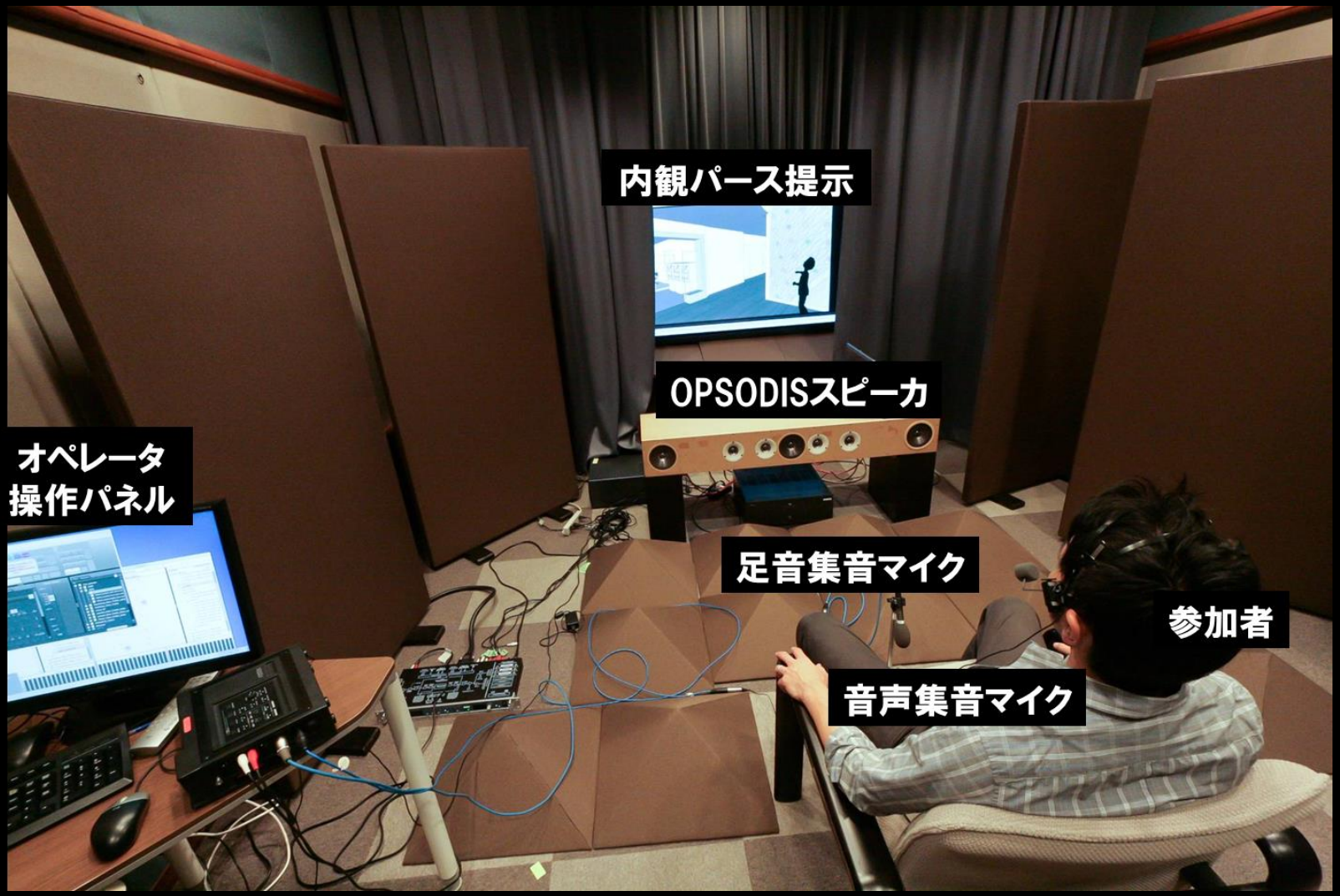
安心してトイレを利用できるための音サイン　西葛西・井上眼科病院



西葛西・井上眼科病院

鹿島建設　ユニバーサルデザイン　誰にでもわかりやすい空間
五感に訴える空間デザイン
音サインの可能性の追求【聴覚】
https://www.kajima.co.jp/tech/universal_design/comprehensibility/

立体音響シミュレーター



鹿島建設　ユニバーサルデザイン　誰にでもわかりやすい空間
五感に訴える空間デザイン
音で空間をわかりやすくする【聴覚】
https://www.kajima.co.jp/tech/universal_design/comprehensibility/

例えば、エッジを強調し空間構成をわかりやすくする

床・壁・天井が同系色に
まとめられていて
空間がわかりにくい

エッジを強調することで
空間がわかりやすくなる

内装計画で空間をわかりやすく　柏瀬眼科

柏瀬眼科１階平面図

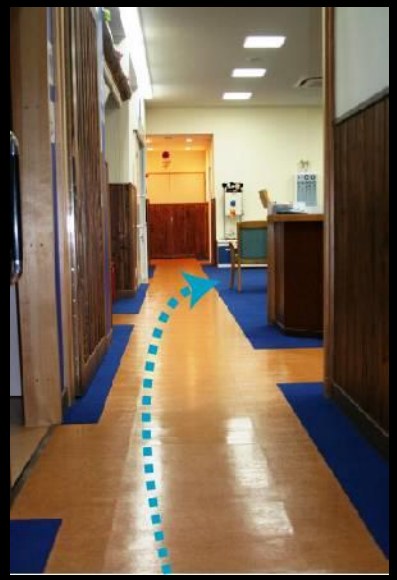
内装計画で空間をわかりやすく　柏瀬眼科

色と素材感で歩行エリアを提示

柏瀬眼科　測定検査室

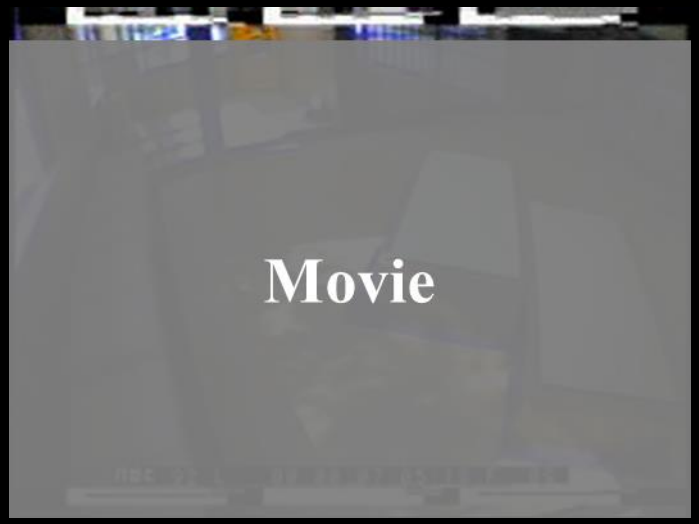
デザインの有効性の検証　柏瀬眼科

竣工後の施設にてアイマークレコーダによるデザインの評価実験を実施



検証に使用した
スペース

晴眼者の視線の動き



ロービジョン者の視線の動き

コントラストの高い床のエッジを
スキャンするように見ながら歩行

鹿島建設　ユニバーサルデザイン　誰にでもわかりやすい空間
五感に訴える空間デザイン
色彩計画で空間をわかりやすくする【視覚】
https://www.kajima.co.jp/tech/universal_design/comprehensibility/

東京大学西出研究室、鹿島：共同研究

床の素材感で空間をわかりやすく　神奈川工科大学

1階エントランスホール

2階以上共用廊下

神奈川工科大学　情報学部棟

鹿島建設　ユニバーサルデザイン　誰にでもわかりやすい空間
五感に訴える空間デザイン
床の素材感の違いで誘導や注意喚起を行う【触覚】
https://www.kajima.co.jp/tech/universal_design/comprehensibility/

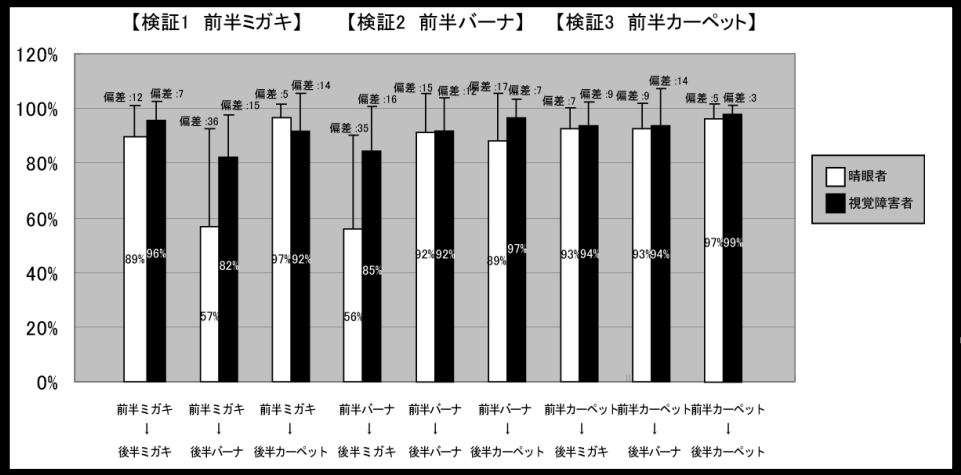
感触の違いで空間を知る『床の素材感の違いを活用した空間提示法』

ミガキとバーナーや石とカーペットなどの組み合わせは、靴を履いていても十分識別が可能

■ 実験で使用した素材とその特性

	ミガキ	バーナー	カーペット
使用した素材			
GP係数	67%	60%	31%
摩擦係数	0.38	0.91	0.88

実験の様子



晴眼者と全盲者の正答率

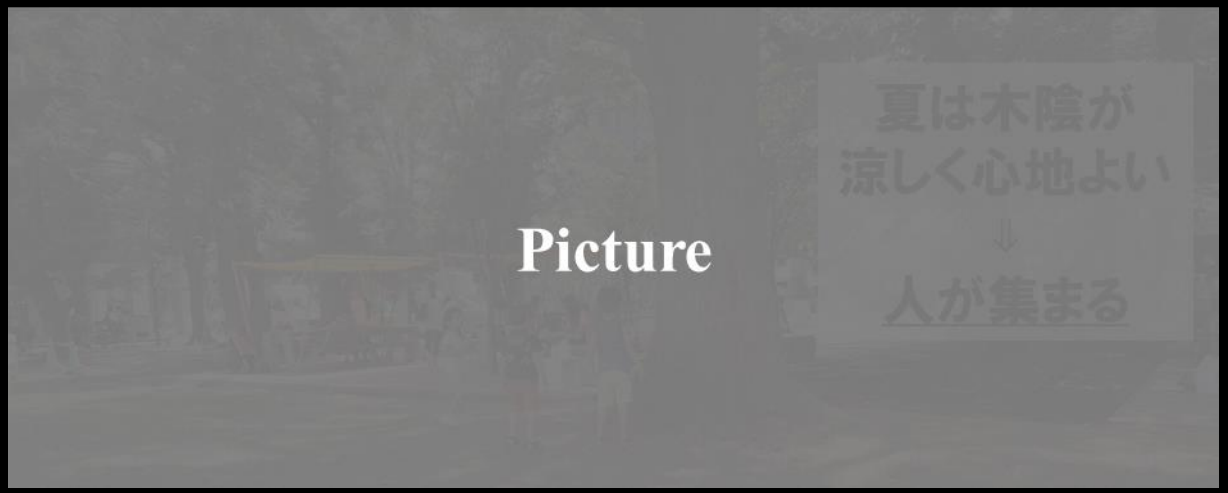
早稲田大学藤本研究室、鹿島：共同研究

ユニバーサルデザイン　誰にでもわかりやすい空間
五感に訴える空間デザイン
床の素材感の違いで誘導や注意喚起を行う【触覚】

https://www.kajima.co.jp/tech/universal_design/comprehensibility/

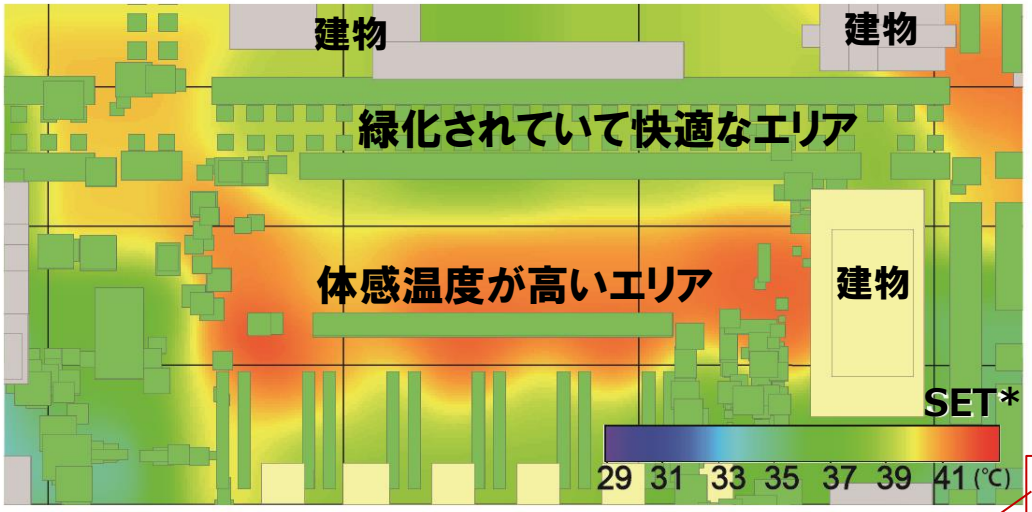
快適な環境をデザインする

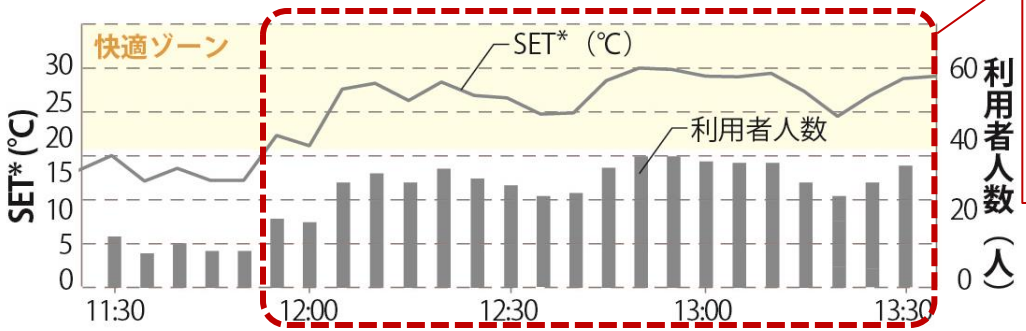
- 光環境と温熱環境をデザインする
- 快適な場所の創造



中野セントラルパーク

快適な環境をデザインする技術





屋外温熱環境評価シミュレーション：

屋外で人が快適と感じる時間帯に、公園の緑化エリアを利用する人が増えている

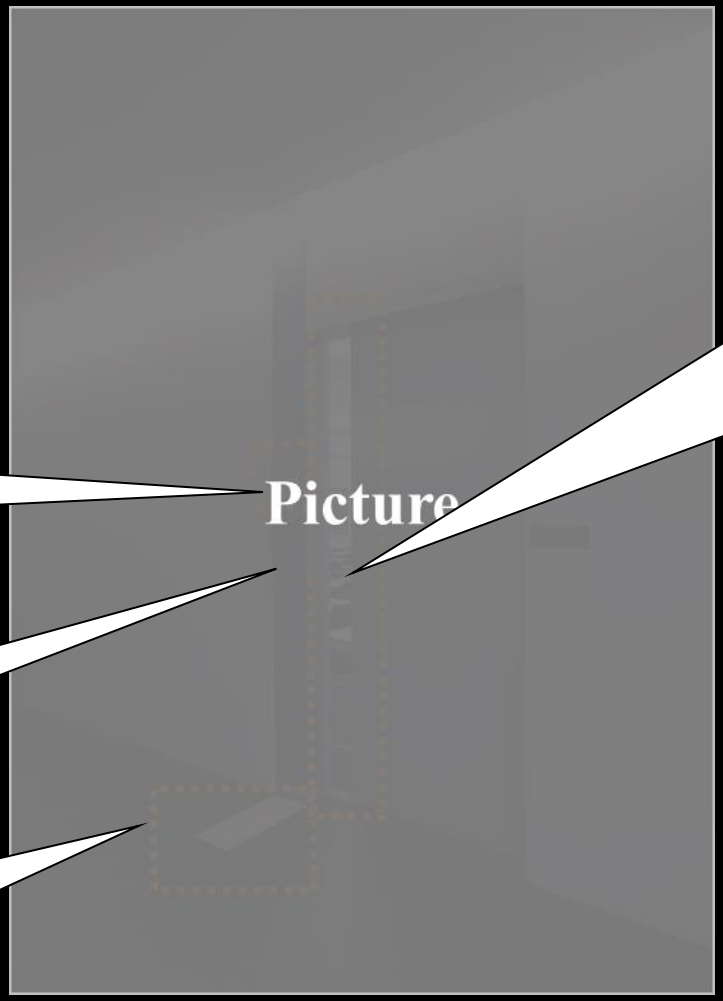
SET*を指標とした屋外温熱環境評価と行動観察を組み合わせた温熱環境と人の滞留の相関

光環境と温熱環境の違いでひとの集う場所が変化する

２　これらをトータルでデザイン

わかりやすい空間構成
慶應義塾大学日吉キャンパス独立館

様々な配慮をさりげなくデザインする
慶應義塾大学日吉キャンパス独立館



扉横にガラススリットを入れることで衝突防止になる。
更に教室が使用されているのかどうかが分かる

室名の文字は
浮き出し文字

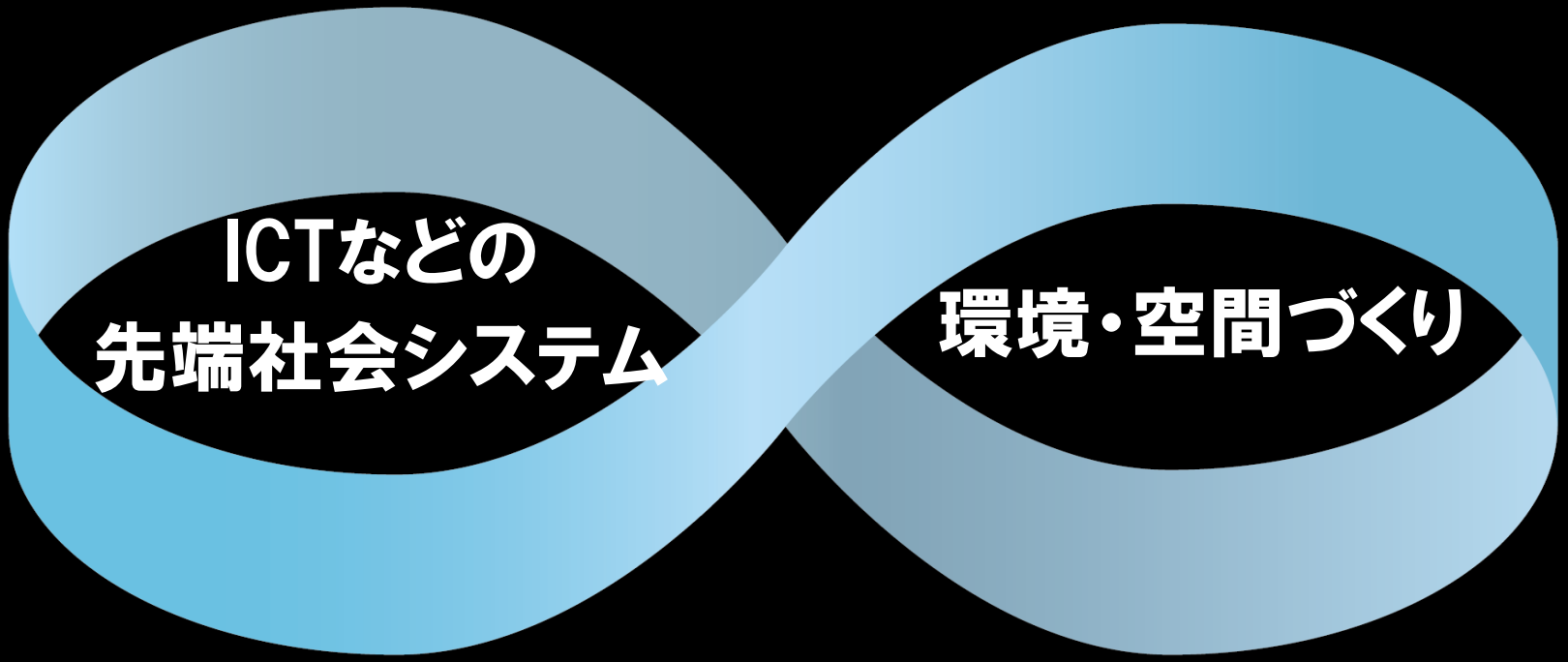
扉横に床から
天井までサイン盤

サインのある場所
の床材は色、
材質を変えてある

Ⅲ UD シティを目指して

『ユーザー・オリエンティッド・デザイン』

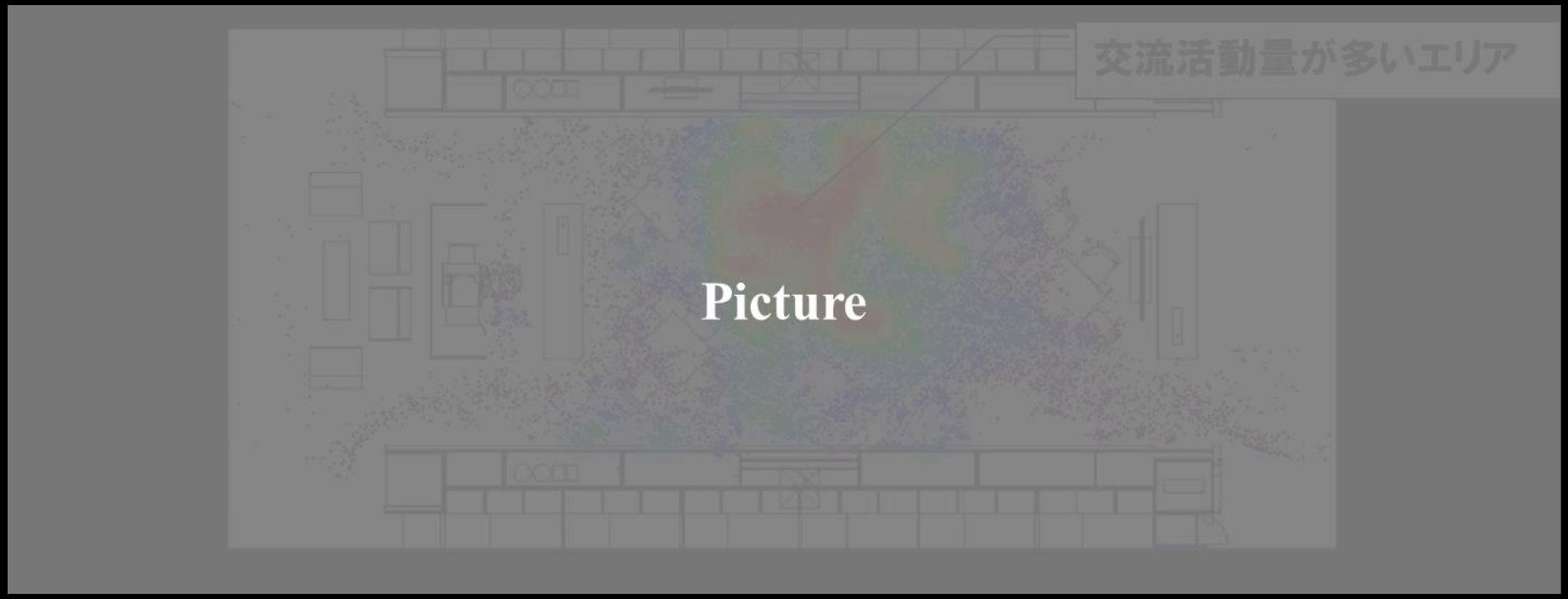
ユニバーサルデザインを進化させ
先端社会システムを享受できる環境・空間を
ユーザーの視点からつくる



先端社会システムとそれを支える環境・空間が
一体となることでそのメリットを享受できる

利用実態を深く理解する行動モニタリング

レーザーセンサによる行動モニタリングで利用者の行動情報を計測



交流活動量

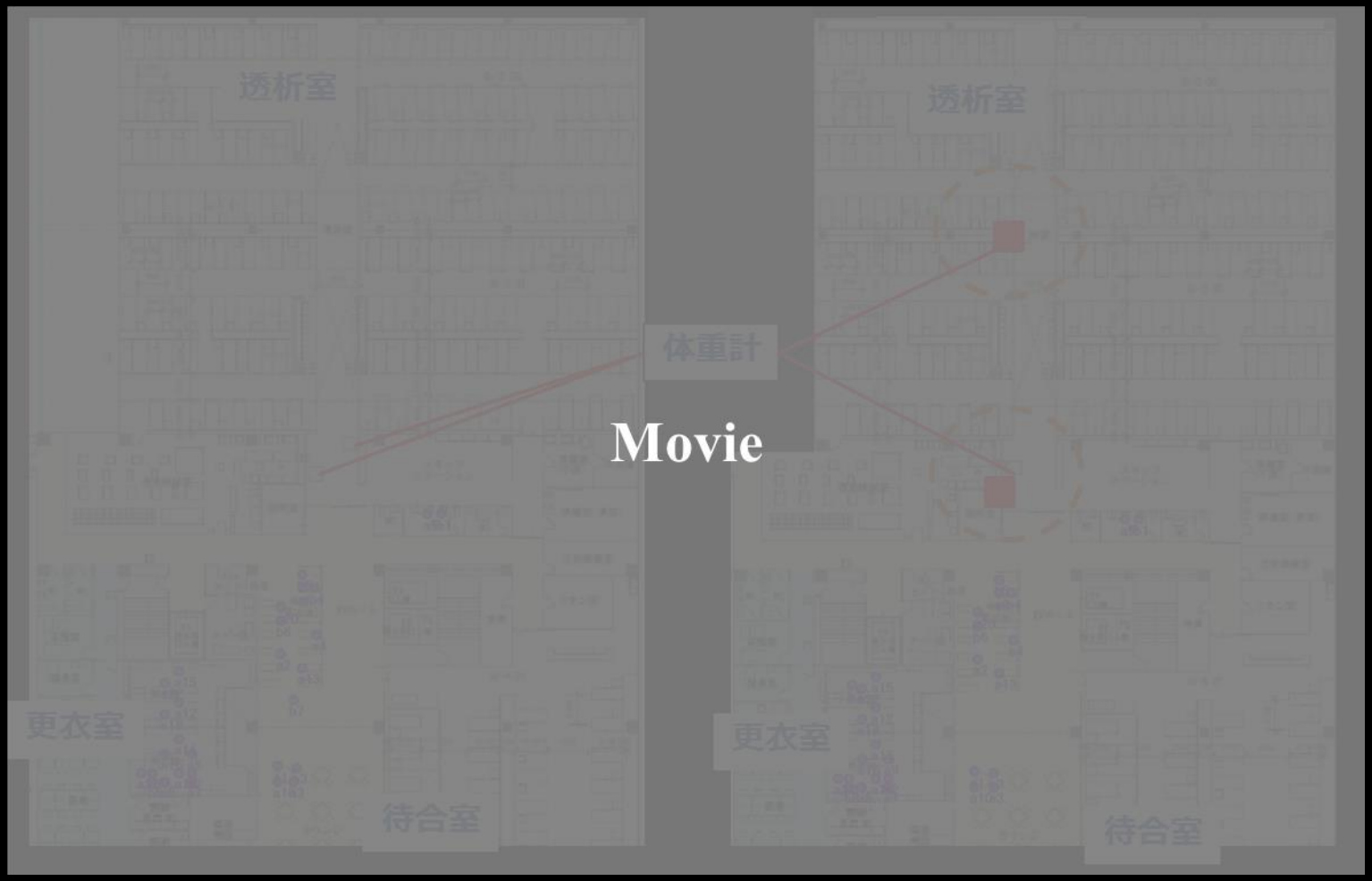
高 ―――――――――― 低

オフィスでの人の移動と行動活動量の分布

鹿島建設　ユニバーサルデザイン　どんなところも使いやすい建築
オフィス施設編
レーザーセンサーによる行動モニタリング
https://www.kajima.co.jp/tech/universal_design/usability/index.html

利用実態を把握する行動シミュレーション

既存病院にて目視による患者、病院スタッフの行動調査を行い、透析室に設置する体重計の位置をシミュレーションして結果を設計に反映



ケースA　体重計集中配置案

ケースB　体重計分散配置案

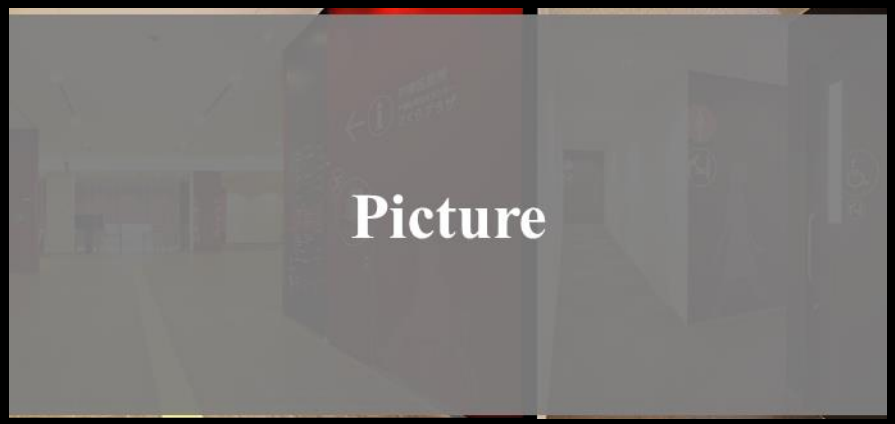
三友会あけぼの病院

引用：第51回技術研究所研究報告会（2014年度）金子ほか

ワークショップによりニーズを把握　戸塚区役所

市民参加のワークショップで検討したサイン・車いす席

■ サイン

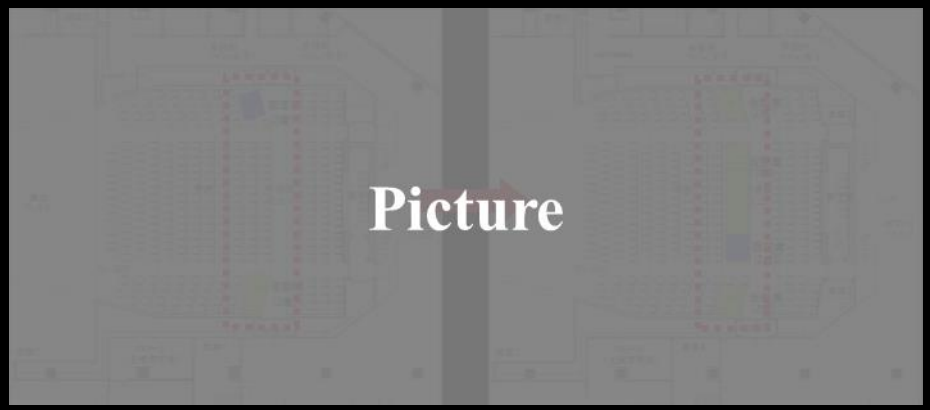


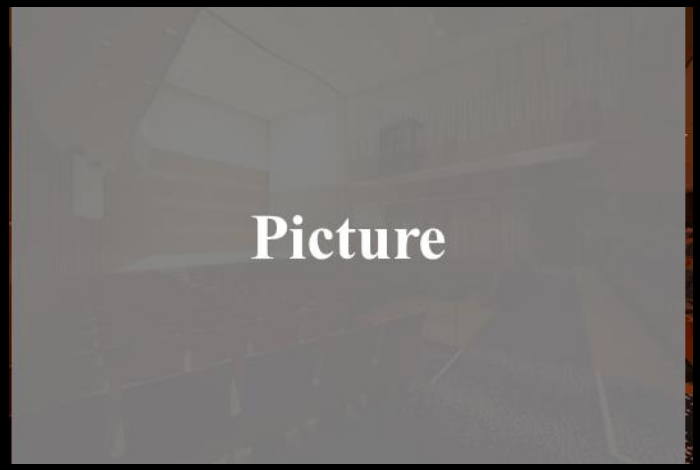
■ 受付カウンターや案内サイン

■ ホールの主な変更内容

4階　原案
・車椅子用固定席：2席
・車椅子用仮設席：3席

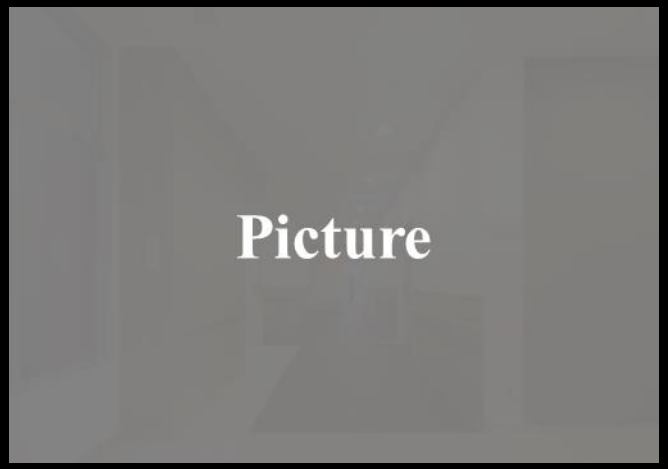
4階　変更案
・車椅子用固定席：2席
（中央に移設）
・車椅子用仮設席：11席





人の行動特性などに基づくデザイン

- 患者や病院スタッフなどからニーズ調査、観察調査を行い、その分析結果を設計に反映
- 高齢者の姿勢（下向きの視線：ドア取っ手付近へのサインの設置）や認知（色や形状で発見のきっかけ作りなど）の特性を踏まえたデザイン



群馬病院　病棟

ニーズ調査結果

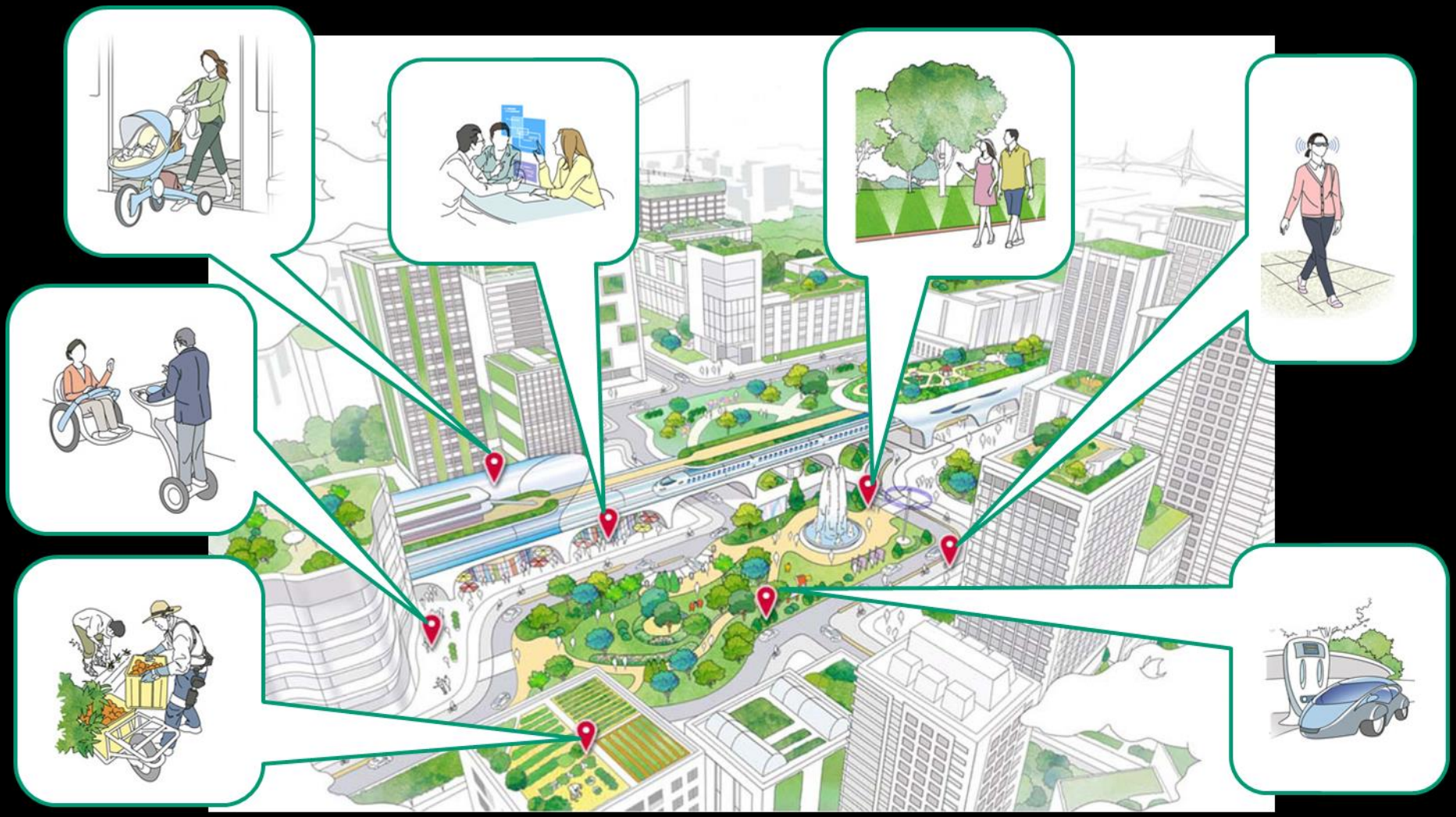
鹿島建設　医療・福祉施設　先端医療分野に強い！一歩先の医療空間
高齢者のためのデザイン
https://www.kajima.co.jp/tech/healthcare/high_tech/great_age/index.html

群馬病院

それは・・・

茶室のように使い手と作り手が呼応するデザイン

ユニバーサルデザイン・鹿島で是非とも検索してみてください

弊社「ユニバーサルデザイン」ホームページにて、「UDシティ」のページを公開しています。

http://www.kajima.co.jp/tech/universal_design/ud_city/index.html