

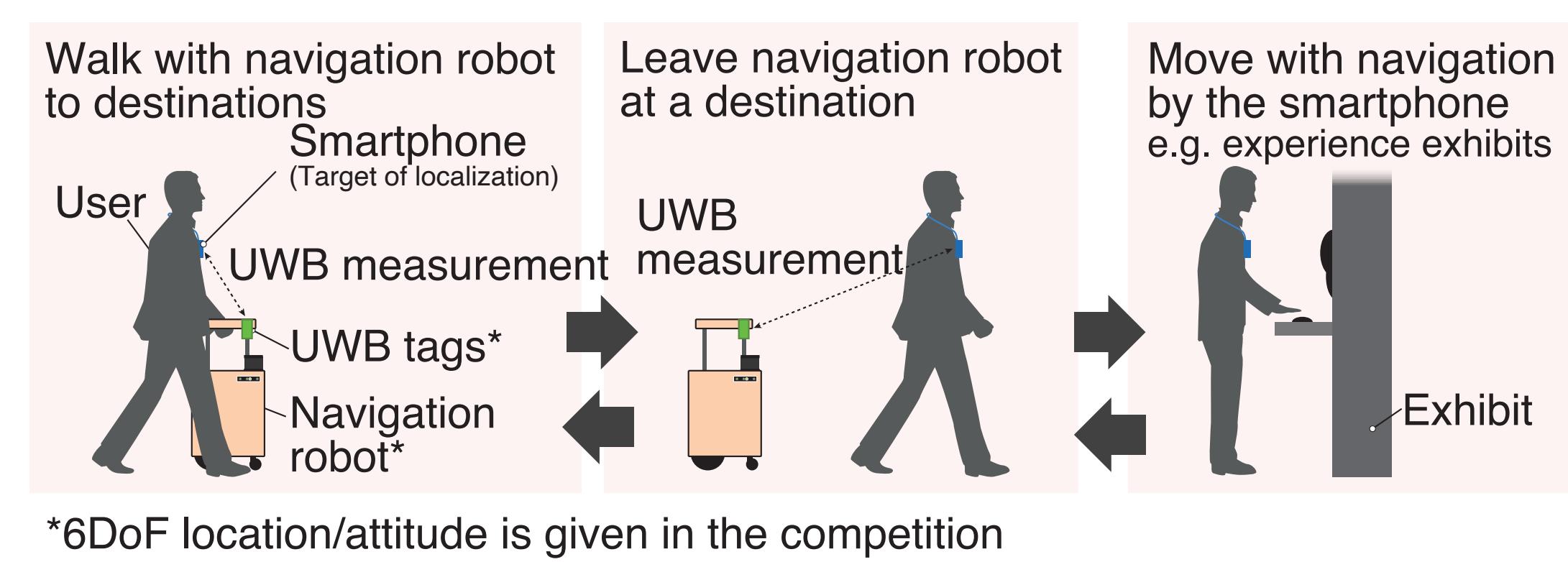
# xDR Challenge 2025: ナビゲーションロボットをリファレンスとして用いる スマートフォンの位置姿勢推定コンペティション

- ▶ 視覚障がい者ナビゲーションのための新たな位置姿勢推定手法
- ▶ 実利用環境でデータセットを収集、測位精度を競う国際コンペティション開催
- ▶ データセット・ベースライン実装・評価スクリプト等を公開

## ナビゲーションロボットとスマートフォンを組み合わせる視覚障がい者の移動支援

- 視覚障がい者の方向感覚と移動 (Orientation & Mobility) の支援には精密な位置特定技術が不可欠
  - ナビゲーションロボット: ○高い位置精度
  - スマートフォン: ○ユーザーの移動を制限しない
  - これらを組み合わせることで、お互いの利点を引き出したナビゲーションが可能ではないか?
- 展示や店舗などを対象に、ナビゲーションロボットを基準点としたスマートフォンの高精度ナビゲーション実現を目指す
- ナビゲーションロボットとの位置姿勢推定手法はそもそも存在せず、ベンチマークのためのデータセットもない

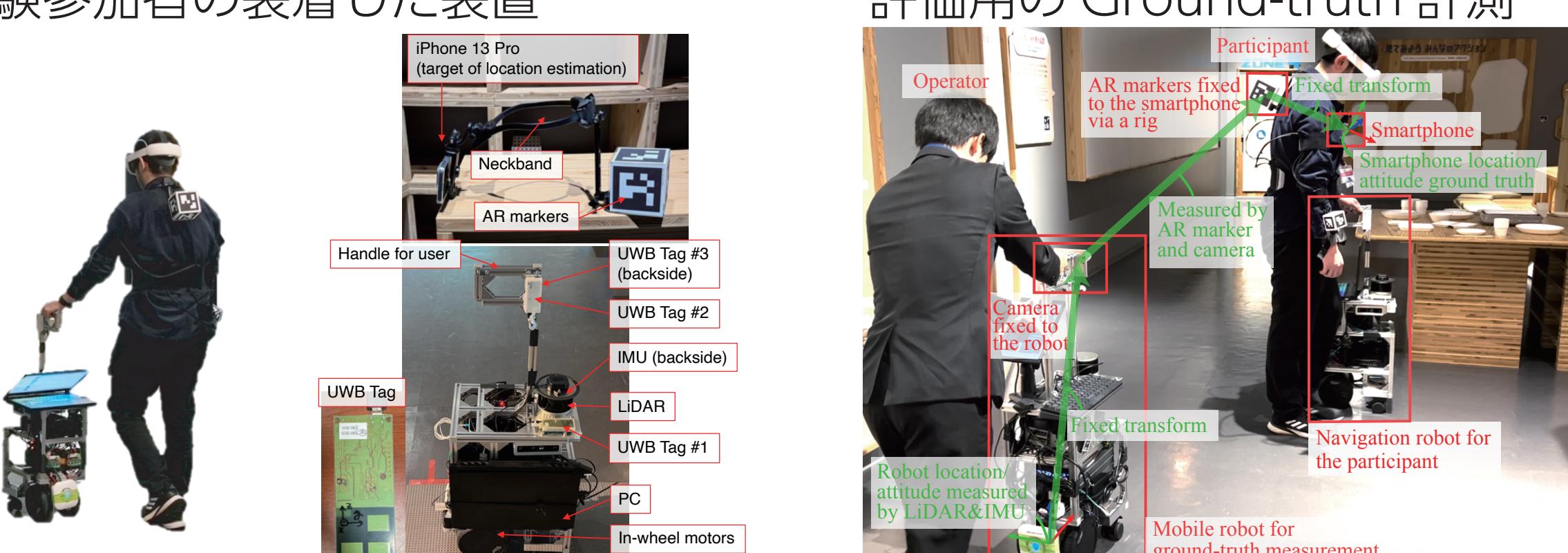
### 同じ問題設定で多様な位置姿勢法を収集するためコンペティションを開催



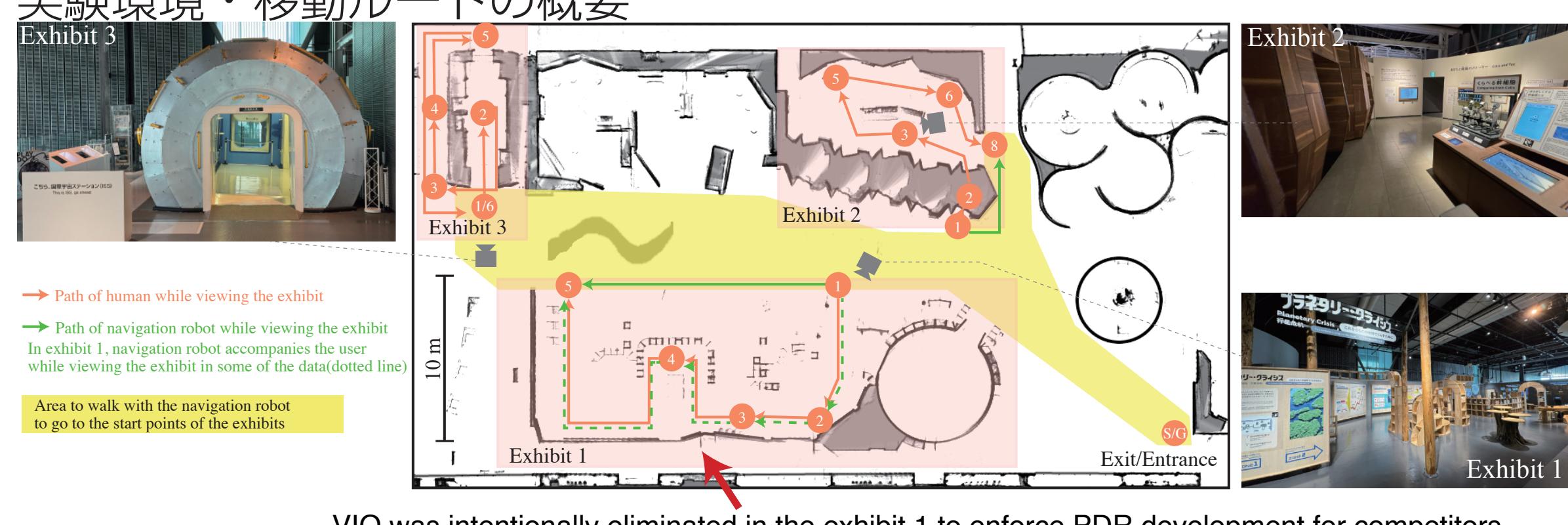
Ultra wide band  
Pedestrian dead reckoning  
Inertial measurement unit  
Light detection and ranging  
Visual-inertial odometry

## 位置姿勢推定精度を評価するためのコンペティション

### 実験参加者の装着した装置



### 実験環境・移動ルートの概要



### コンペティション概要

- 参加者はセンサデータを使ってリアルタイムにスマートフォンの2次元位置姿勢を推定
- コンペティション参加者は事前に晴眼者のデータを受け取ってシステム開発に使用 (6月頃)
- コンペティション本番は視覚障がい者のデータに対して精度評価・順位付け (9月11日)
- 精度評価は位置座標の正しさのほか、方位角、展示との総体位置など複合的に評価

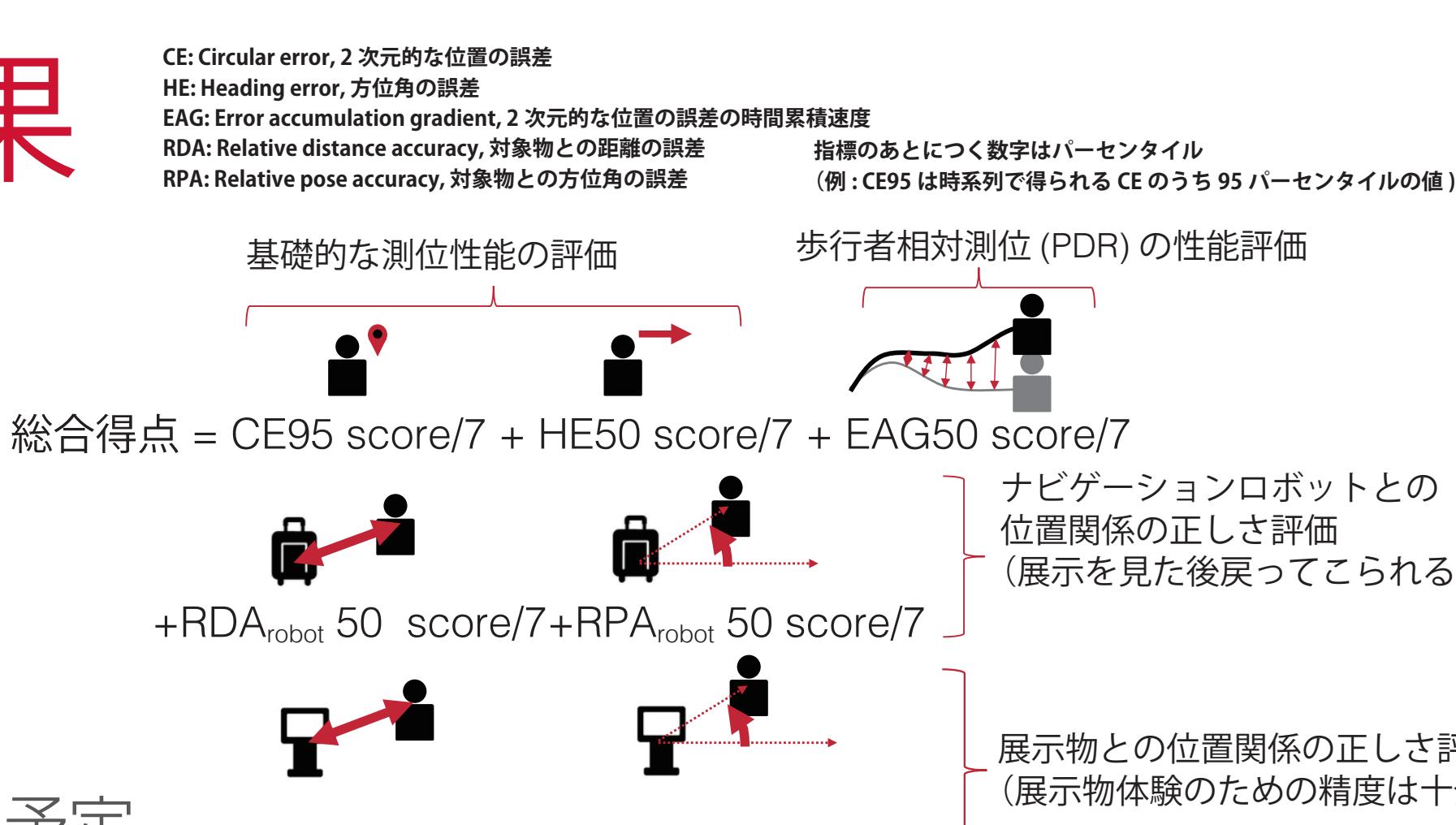
### データセットの内容

- データは日本科学未来館にて、6名の参加者を募り実験して収集
- 実験参加者はスマートフォンを首から下げる
- ナビゲーションロボット (AI スーツケース) を持って通路を移動
- 展示エリア内は AI スーツケースから離れて移動
- ナビゲーションロボットとスマートフォンは UWB で距離 / 方位角を計測
- ナビゲーションロボット: 自己位置姿勢 (LiDAR/IMU で計算)、UWB 距離 / 方位角
- スマートフォン: 加速度、角速度、磁気、姿勢推定値、UWB 距離 / 方位角
- 正解位置姿勢は別の移動ロボットから、iPhone に固定した AR マークの位置姿勢で計測

## コンペティション実施結果

### コンペティション概要

- 国内外4チームが参加
- CARELabが総合得点80.1(最高100)で優勝
- チームによって得意な項目
- 現在詳細な分析を論文化に向け準備中
- HCGシンポジウム2025(12/10-12)にて  
国内からの参加チームが集まるセッションを予定



### コンペティション参加各チームの結果

No.	Team	Affiliation	CE95 (m)	HE50 (rad)	EAG50 (m/s)	RDArobot 50 (m)	RPArobot 50 (rad)	RDAexhibit 50 (m)	RPAexhibit 50 (rad)	Total score <sup>†</sup> (max=100)
1	CARELab	NARA Institute of Science and Technology	87.3	75.4	63.4 (0.09 m/s)	85.2 (0.15 m)	82.6 (0.55 rad)	78 (0.22 m)	88.9 (0.35 rad)	80.1
2	Revenge of Dream hunters	University of Tsukuba	-208.6 (30.9 m)	60.7 (0.62 rad)	2.7 (0.24 m/s)	54 (0.46 m)	59.6 (1.27 rad)	-351.7 (4.52 m)	78.3 (0.68 rad)	-43.6
3	KajiLab	Aichi Institute of Technology	-803.9 (90.4 m)	87.5 (0.20 rad)	14.2 (0.21 m/s)	55.5 (0.44 m)	34.6 (2.05 rad)	-9.9 (1.10 m)	81.2 (0.59 rad)	-77.3
4	906 team	Beijing University of Posts and Telecommunications	-2149.5 (225.0 m)	34.2 (1.03 rad)	-480 (1.45 m/s)	-4521.3 (46.2 m)	61.6 (1.2 rad)	-6359 (64.6 m)	46.2 (1.69 rad)	-1909.7

### 測位結果の例



### 本コンペティションに関連するリンク等

実験内容詳細・測位法の発表  
Based on Relative Position Measurement Between a Navigation Robot and a Smartphone / IEEE/ION PLANS 2025, pp. 1586-1593, doi: 10.1109/PLAN51210.2025.1028361.

xDR Challenge 2025公式サイト

Request formからお問い合わせください方へ  
データ配布中(測位開発目的のみ/非商用/再配布不可)

コンペティションデータセット/サンプルコードに  
関するチュートリアル動画

(日本語音声, 英語字幕 YouTube)

サンプルコード(ベースライン実装含む)

PDR-benchmark-standardization-committee / xdr-challenge-2025-examples

コンペティションの評価スクリプト

PDR-benchmark-standardization-committee / xDR-Challenge-2025-evaluation

2026年1月に日本科学未来館にてAIスーツケースとスマートフォンを組み合わせたナビゲーションの評価実験を実施予定

対象者:全盲(1級)の方で、過去1年以内に日本科学未来館でAIスーツケースを体験された方(体験を比較するため)。詳細は日本科学未来館マーリングリストにてご案内予定

本研究には、内閣府が実施する「研究開発成果の社会実装への橋渡しプログラム(BRIDGE)/AI×ロボット・サービス分野の実践的グローバル研究」により得られた成果が含まれています