

表 II.5-1 主に画面表示に関する要望

機能分類	要望分類	ヒアリング内容	対応
地図表示	画面表示変更要望	・座標表示は度としているが、度分秒にできないか。	
	機能追加要望	・地図へスケールを出して欲しい。 ・地図と図面のヘディングアップの機能が欲しい。	
メイン画面	画面表示変更要望	・登録途中状況は、「画」、「属」、「位」、「特」となっているが、画像は一括登録され、属性情報登録時、位置は登録し、属性情報の登録が完了した際に特徴点画像が出力されるため(実際には画像のみで特徴点画像、特徴点ファイルは作成可能)、登録途中のステータス1つで良いのではないか。	
		・登録日付と最終変更日付の2つの登録日付があると解り易い。	
		・登録状況は、編集画面で検索できるため、メイン画面には不要ではないか。	
新規登録画面	画面表示変更要望	・「新規登録」だけでは解り辛いので、「画像の新規登録」の方が良いのではないか。	○
		・編集中は画面内に「編集集中」という表示を行っているが、「仮登録」の方が良い。	○
		・事前に登録した地点名を表示し、緯度経度を表示しているが、地図内にて位置を指定した場合、その地点名を出せないか。	

表 II.5-2 主に操作性に関する要望

機能分類	要望分類	ヒアリング内容	対応
全般	ユニバーサルデザインへの意識	・極力、マウス操作無しでも使えるシステムとして欲しい。	○
		・「新規登録」→「新規登録(N)」等ショートカットキーの対応を行って欲しい。	
	操作性の向上	・地図の移動に関して、画面内移動以外に地図画面枠に方向ボタンを付け、ボタンで移動できるようにして欲しい。	
地図表示	追加機能要望	・入力では無く選択で良い属性項目は選択として欲しい。	○
メイン画面	操作性の向上	・地図内で計測する機能(地図内で線を書いた際に、線の長さが何m等)が欲しい。	
新規登録画面	操作性の向上	・「新規登録」ボタンを選択した後、「新規登録画面」へ遷移するのではなく、「フォルダ選択画面」へ遷移した方が良いのではないか。	
		・シーンとランドマークで使用する撮影緯度経度、撮影方向は共通のはずなので、統一し、同一値が入る方が良いと思われる。	○
		・シーンとランドマークで使用する撮影緯度経度、撮影方向は共通で良い。	○
		・フォルダ内の画像を全て送るのではなく、ファイル選択(複数選択可)の方が良いのではないか。	
		・フォルダ内の画像を全て送るのではなく、ファイル選択(複数選択可)の方が良いのではないか。	
		・フォルダ内の画像を全て送る方が使い易い。ただ、読み込んだ後直ぐに登録画像の削除(間違っupすることもある)、ファイル選択(複数選択可)も欲しい。	
	・ファイル送信時、「ファイルを送って宜しいでしょうか」「はい」、「いいえ」のダイアログ表示が欲しい。	○	
	追加機能要望	・新規登録の場合のみだが、1回づつ「登録」ボタンを選択するのは面倒なので、「次へ>」ボタンでも登録と見なして欲しい。	
		・フォルダ内の画像を送信する場合、市販の画像認識プログラムと連携し、人の顔が多い画像を自動的に削除する等(自動的な画像選別機能) 便利機能を付加した画像登録が良いのではないか。	
		・一定の方向で写した動画を画像として登録するため、撮影角度、地点名の一括登録はできないか。	

表 II.5.-3 実証ルートにおける各センサのカバー率（距離）

各センサカバー率(距離)		
	%	距離(m)
GrandTruth	100.00%	951.37
GPS	49.49%	470.82
PlaceEngine	100.00%	951.37
RFID	29.07%	276.59
PDR	100.00%	951.37
シーン認識	100.00%	951.37
ランドマーク認識	11.06%	105.24
センサ統合	100.00%	951.37
マップマッチング	100.00%	951.37

表 II.5.-4 実証ルートにおける各センサのカバー率（時間）

各センサカバー率(時間)	
	%
GrandTruth	00:17:57.00
GPS	56.02%
PlaceEngine	98.85%
RFID	22.28%
PDR	99.45%
シーン認識	99.46%
ランドマーク認識	8.98%
センサ統合	99.44%
マップマッチング	99.44%

GPS：屋外のみをカバーしているが、その屋外でもマルチパス等の影響により測位結果のブレが非常に大きい場所があった。

PlaceEngine: Wi-Fi の利用により屋内外での測位が実現されている。ただし、屋内は本プロジェクト関係者が重点的に登録したデータが多いため精度が高く、屋外は、Wi-Fi 基地局が少ないためか、基地局がありそうな他の場所に引っ張られてしまうことが頻繁に起こっている。

RFID：図 II.5.-12 に示した場所においては、比較的安定して測位ができていた。ただし、このような環境を広域で実現するには、その社会実装性を高める必要がある。

PDR：本実証では実用的な精度で軌跡を推定することができている。ただし、本実証ルートは地磁気が乱されている場所が比較的少なかったため、ジャイロのドリフトが問題にならなかった

たとえることもできる。

シーン画像認識：実証ルート上の画像 DB のみを用いたため、高精度な測位を実現できている。ただし、自由なルートを歩く場合の精度について引き続き検討する必要がある。

ランドマーク画像認識：画像登録のためのパラメータ数が多いため、今回の誤差評価のデータ取得までに画像 DB を十分に整備できなかったこともあり、カバー率が低くなった。画像 DB の整備コストについて引き続き検討する必要がある。

E. 結論

画像 DB 整備に関しては、画像 DB サーバを運用しに画像認識に必要な属性を付加した約 5500 枚の画像を収集した。画像登録支援ツールでは、シーン・ランドマーク画像双方の登録、また、登録ユーザ層拡大のために、画像属性の簡易登録と詳細登録を行えるようにした。抽出された画像特徴の可視化も行った。また、各研究分担者やその関係者が試用してそのフィードバックに基づいてユーザビリティを高めた。

視覚障害者歩行支援システムの測位誤差評価に関しては、各センサの屋内外での特性の比較を地図上の軌跡、さらには統計的に明確にすることができた。また、センサ統合により各センサ単体よりも優れた測位結果が得られ、屋内外合計約 1 km の実証ルートにおいて、平均 6.7m（標準偏差 5.5）の誤差での測位ができることがわかった。



図 II.5-13 各センサの測位結果一覧 (赤：計測値、緑：参照値)

表 II.5-5 各センサの測位誤差

	GPS	PDR	Place Engine	RFID	シーン画像	ランドマーク画像	センサ統合	マップマッチング
平均誤差 (m)	31.6	10.8	44.1	6.9	3.3	13.9	6.7	9.3
最大誤差	148.8	24.7	139.1	18.8	77.5	27.9	27.7	45.5
最小誤差	1.6	1.4	2.8	0.3	0.0	0.8	0.0	0.3
標準偏差	18.6	4.5	33.7	4.3	12.9	7.5	5.5	7.5