

AR 計測アプリの精度向上に関する研究

河野 陽平 尾崎 友哉
長崎大学 情報データ科学部

1. はじめに

近年、スマートフォンの発展と共に LIDAR 等の深度センサーを搭載したものが登場している。このセンサーを用いることで、AR をもちいて正確に 2 点間の直線距離を測ることができるが、スマートフォンの値段が非常に高価なものとなっている。そこで本研究では、深度センサーを搭載していない RGB カメラのみを用いた低価格のスマートフォンでも、正確に距離を計測する手法を提案する。

2. 課題と課題解決へのアプローチ

2-1 課題点の明確化

現在の AR 計測アプリの問題点を把握するため既存のいくつかのアプリで身の回りのものを測ってみたところ、大きく分けて 2 つの課題点があることがわかった。1 点目は計測方法の違い、例えば周囲環境の把握が甘かった場合に精度が落ちてしまうことである。そして 2 点目は平面上にある 2 点でしか計測ができないことである。これにより平面ではない人や物、例えば身長などが測りにくくなっている。

本実験ではこの 2 つの課題について解決することを目的とした。

2-2 1 つ目の課題へのアプローチ

精度が落ちる原因の 1 つとして最も大きく関係しているのは 2-1 でも述べたように、計測前の周囲環境の把握がうまくいっていない場合が多い。さらに既存のアプリの多くはボタントップ (図 1) で計測したい平面上の 2 点を選択している。しかしながら、この方法は、選択する際に手振れが発生し誤差が現れる原因の 1 つになっていると思われる。このことから計測前に周囲環境の把握をうながすガイドと平面上の 2 点を微調整できるボタンを付け加えるようにした。

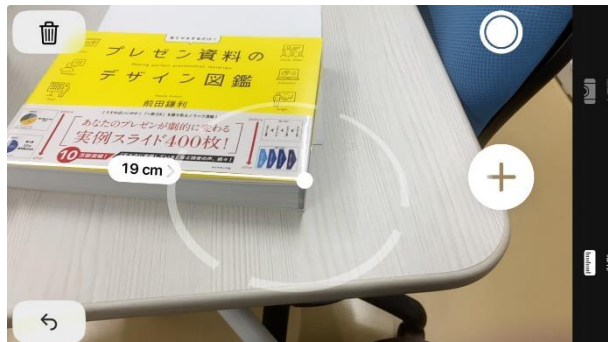


図 1 iPhone「計測アプリ」

2-3 2 つ目の課題点へのアプローチ

2 つ目の課題点である平面上の 2 点でしか計測できないことに関しては、2 種類の計測方法を考えた。1 つ目は平面上の 2 点を選択する方式ではなく、特徴点を抽出しその中の 2 点を選択する方法である。2 つ目は仮想的な壁と 2 つの棒を計測したいものの背面に置き、その棒を動かして距離を計測する方法である。それぞれの手法のメリット、デメリットを表 1 に示す。

表 1 計測方法によるメリットデメリット

	メリット	デメリット
特徴点	・測れるようになるまでの時間が早い。	・測りたい場所に特徴点がない場合がある。 ・精度が落ちる可能性がある。
仮想壁	・地面が平面であれば測れるため利便性が高い。	・ボタントップで棒を動かすのが手間。 ・壁や床を測る際は従来の方法よりも計測に時間がかかる。

平面ではない人や動物を測ることを考えた際に、仮想壁は壁を置いて身長や体長を同一平面上にある 2 点として扱い計測することができる。同一平面上にある 2 点とは、2 点の xyz 座標を比較した際に少なくとも 1 つの座標値が同じということである。一方で、特徴点から 2 点を選択する場合は全ての座標値が異なる可能性が高い。比較すると後者の場合、計算が複雑になり精度が落ちる可能性がある。提案手法では精度を重要視し、仮想的な壁を背面に置いて計測する手法を採用することにした。

Research on improving the accuracy of AR measurement applications

†Yohei Kawano, Tomotika Ozaki

‡Nagasaki University School of Information and Data Sciences

3. プロトタイプの作成

仮想的な壁を背面において計測するスマートフォンアプリのプロトタイプを作成した。プロトタイプの開発にはUnityを使用し、スマートフォンはGoogle社のGoogle Pixel 7aを用いた。計測方法としては、最初に周囲環境の把握を促すガイドを出す。次に、図2のように壁を置く位置を決め、床に向かって最下部のボタンを押すことで壁と棒が配置される形にした。



図2 AR計測アプリの全体図

4. 実験

作成したプロトタイプの実測精度を調べるため、以下4つの物や人を対象とした実験を行った。

1. ホワイトボードを計測(実測 169cm)
2. 棚を計測(実測 197cm)
3. 床を計測(実測 300cm)
4. 人を計測(実測 175cm)

計測環境は屋内で、実際の使用状況を想定し、同一人物が同一対象物を連続して3回計測するようにした。なお本実験では物に対してiPhoneSE2に標準搭載されている計測アプリを用い、人に対してはLIDARが搭載されているiPhone13Proを用いた。実験結果を以下の表2, 3, 4, 5に示す。

表2 ホワイトボードの計測結果(実測 169cm)

	iPhoneSE2	プロトタイプ
1回目	171cm	170cm
2回目	168cm	168cm
3回目	167cm	169cm

表3 棚の計測結果(実測 197cm)

	iPhoneSE2	プロトタイプ
1回目	195cm	198cm
2回目	191cm	194cm

3回目	193cm	193cm
-----	-------	-------

表4 床の計測結果(実測 300cm)

	iPhone13Pro	プロトタイプ
1回目	295cm	301cm
2回目	297cm	301cm
3回目	297cm	299cm

表5 人の計測結果(実測 175cm)

	iPhone13Pro	プロトタイプ
1回目	176cm	174cm
2回目	175cm	172cm
3回目	176cm	177cm

実験結果よりそれほど高さのない160cm程度の物までの計測精度にはそれほど違いは見られなかったが、2m以上のものとなるとわずかにプロトタイプの方が高精度である。これは周囲の環境把握を促すガイド枠の影響があると考えられる。身長計測の結果はLIDARが搭載されているiPhone13Proの方が高精度である。しかしながら、プロトタイプの方も誤差3cmほどであるため十分に実用的な精度があると言える。また、ほぼすべての計測結果において回数を重ねると精度が落ちているのは計測の際、センサーのわずかな誤差が積み重なってしまうためだと考えられる。また、実際にプロトタイプを使用して仮想的壁の範囲内に収まる2m程度のものは計測しやすかった。しかし、その中でも小さいものを計測する際は、図2の緑の棒を動かす回数が多くなり適していないと感じた。

5. まとめ

本研究では、RGBカメラのみを用いたスマートフォンでAR計測アプリを開発し、平面上の2点だけでなく、平面ではない場所や物でも計測できるようにした。これにより利便性が上がり、手振れも改善されたことで精度向上につながったことを確認した。

今後は、計測の際の棒の移動をより直感的にするために直接タップして移動できるようにしたり、屋内だけではなく屋外の物体、たとえば樹木などを正確に測ることが出来れば更なる利便性の向上につながると考えられる。

6. 参考文献

- [1]株式会社ライトコード
<https://rightcode.co.jp/blog/information-technology/unity-arcore-length-measurement-app> (2023/12/24 アクセス)
- [2] 計測アプリの使いかた
<https://support.apple.com/ja-jp/102468> (2023/12/25 アクセス)