

背面投影型デジタル地球儀Dagik Earthのための半球面マルチタッチパネルの普及

近畿大学高専 総合システム工学科 電気電子コース 氏名 小山 幸伸

研究背景

我々は、地球物理学のアウトリーチのためのデジタル地球儀Dagik Earth^[1]のための半球マルチタッチパネルを作成してきた。2年前には既に技術的課題をクリアしていたものの、未だ普及には至っていない。

そこで、より多くの人に体感してもらった上で、導入検討してもらうために、ポータブルなDagik Earthの作成に着手した。

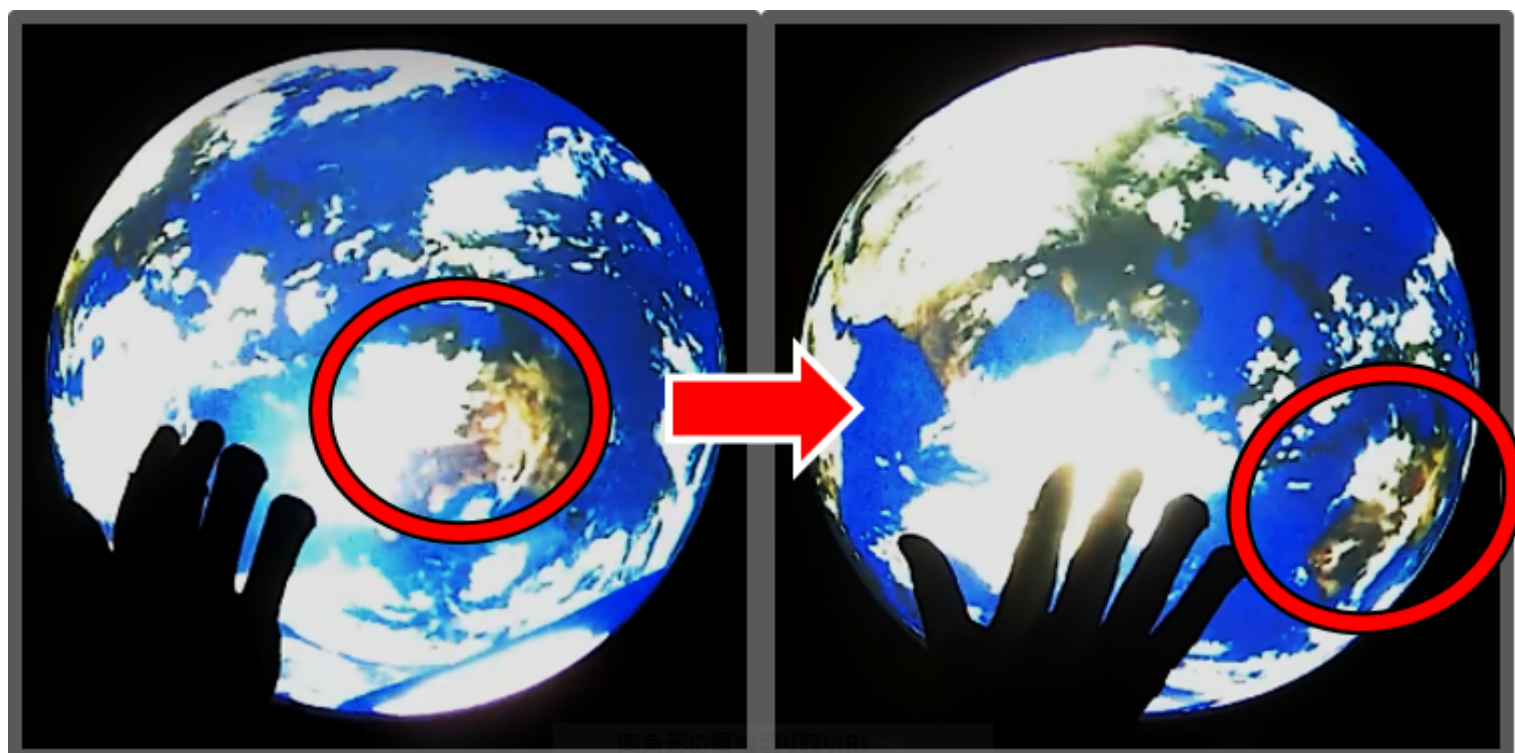


図1 40cm球の半球面マルチタッチパネルの操作

タッチパネルの仕組みと概要

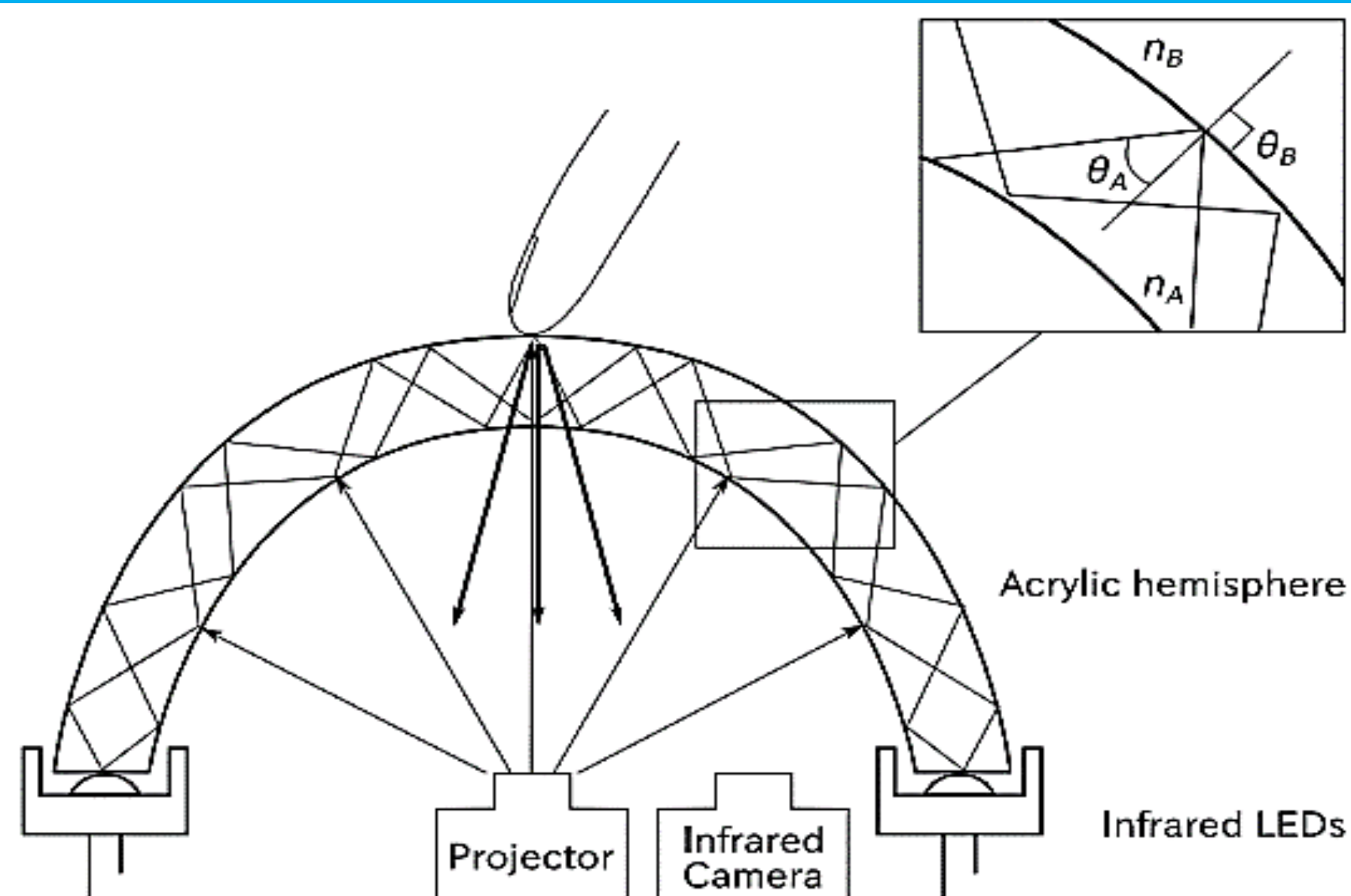


図2 半球面マルチタッチパネルの概念図

図2のとおり、アクリル半球の縁から赤外線照射する。赤外線がアクリル内部から空気に侵入する際に、入射角が臨界角を超えた場合全反射が起き、アクリル内が赤外線を満たされる。

赤外線におけるアクリルの屈折率を $n_A \approx 1.49$ 、空気の屈折率を $n_B \approx 1.00$ とすると、臨界角は $\sin^{-1} 1.00/1.49$ となり、赤外線の入射角 θ_A が 42° を超えた場合に全反射が起きる。

指でアクリルに触れることで、アクリル内を進行していた赤外線が反射する。この反射光と赤外線カメラを用いて指の位置と動きを解析しマウス操作に変換する。

タッチ箇所のデータ処理

図3に示す通り、オープンソースソフトウェアのCommunity Core Vision (CCV)^[2]を用いて、赤外線映像内の指による反射箇所を時事刻々取得する。このデータをTangible multi-touch surfaces framework (TUIO)^[3]を用いて作成した自作プログラムで処理し、カーソルの動きに変換する。

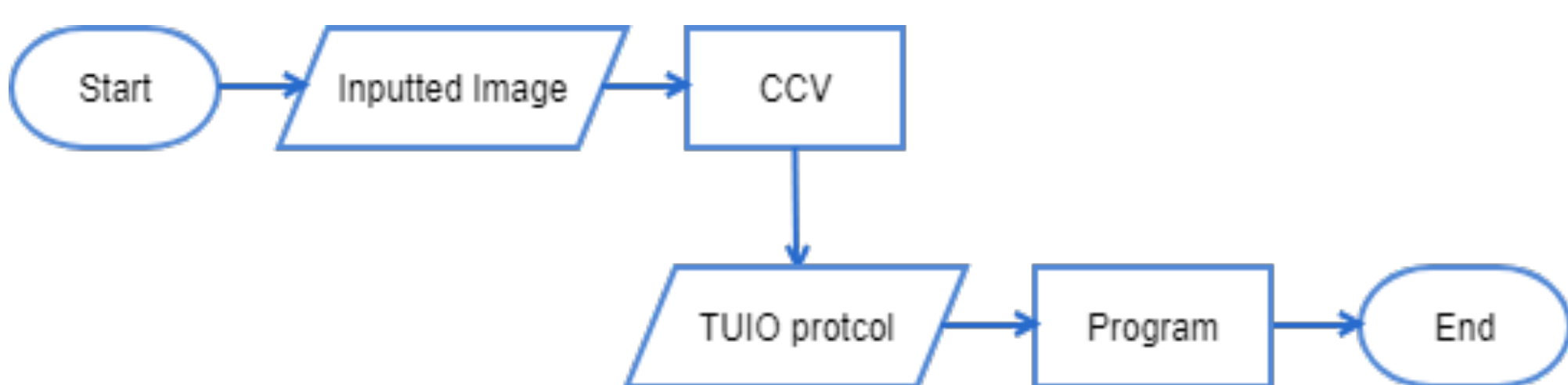


図3 データの流れ

マルチタッチ機能の移動デモの準備

これまでDagik Earthのタッチパネル機能を体感してもらうために、下記の取り組みを行った。

- 大分市から、京都に直径40cmのデモ機を車で運搬してデモ展示した。(2018年)
- 小金井から、大分市まで直径40cmのデモ機を触りに来て頂いた。(2019年)
- 大阪府池田市から三重県名張市まで直径40cmのデモ機を触りに来て頂いた。(2020年)

直径40cmのデモ機を運搬したりするのが大変なため、タッチパネル機能を有するポータブルなDagik Earthを作成し、潜在的な利用者に導入検討してもらう環境構築に着手した。



図1 40cm球

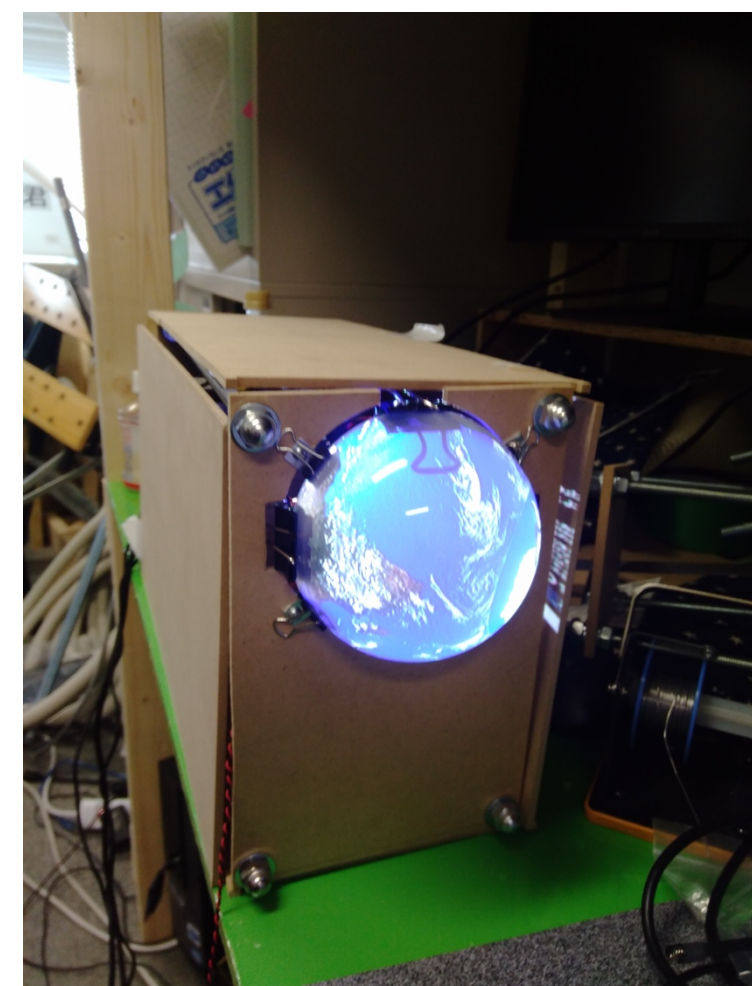


図1 10cm球

まとめと今後の予定

Dagik Earthの半球面マルチタッチパネルを普及させるために、直径10cmの可搬型Dagik Earthをデモ用に作成している。今後、モバイルバッテリーで駆動するよう改良する。

今後の展示予定

- 2020年4月1日、いけだエコミュージアム、直径40cm、常設



大阪府池田市役所前の、中央公民館1Fの好立地

- 2020年5月2-3日、Maker Faire Kyoto 2020、直径40cm
- 2020年5月24-28日、JpGU 2020、可搬型、ポータブル
- 2020年8月、近大高専オープンキャンパス、直径40cm
- 2020年9月、つつじが丘こどもまつり
- 2020年10月、SGEPSS、ポータブル
- 2020年11月、ADASS2020 Granada、ポータブル

参考文献

- [1] Dagik Earth , <https://www.dagik.net/>
[2] Community Core Vision, <http://ccv.nuigroup.com/#home>
[3] TUIO, <https://www.tuio.org/>