

アイデア概要

タイトル:Gott sun

チーム名:Little Woods

エントリー番号:43

光を当てた方（左）がおいしそうに見えませんか



図1. 料理に映像を投影した場合（左）と投影しない場合（右）の比較画像

要旨

普段の食事が単調でつまらない、おいしく感じられないなどの経験はないだろうか？

「Gott sun(ごっつあん)」は、料理と映像を混ぜることで、代わり映えのない食事から感じる味気無さを消し、普段の食事とは一味違った体験を提供する。Gott sunはクロスモダリティ効果と呼ばれる視覚刺激が味覚に作用する効果を利用している。本システムでは、カメラや温度測定を利用して様々な料理を認識し、各料理の色合いに合った映像を自動的に生成する。映像と料理を混ぜ合わせ、関連性のある映像による視覚刺激が味覚に作用することによって、料理をよりおいしく表現する。

課題と解決策

普段の食事が単調でつまらない、おいしく感じられないなどの経験はないだろうか？

これに対する試みとして、高級な料理店では料理を盛り付ける皿やテーブルクロス、音楽など、様々な視点から料理をおいしくさせている。しかし、高級料理店のように趣向を凝らすことは手間や経費がかかることから、動的な外観の変化を料理で表現することは難しい。

我々が提案する「Gott sun(ごっつあん)」は普段の食事にGott(スウェーデン語でおいしい)sun(光)を混ぜることで発生するクロスモダリティ効果により一味違った食事体験を提供する。これによって、日々の食事から感じる味気なさを消すことができる。

クロスモダリティ効果とは、聴覚・視覚・味覚等の知覚が互いに影響を与える現象である[1,2]。Morrotらは、無臭の食用色素で赤く着色した白ワインを用いて実験を行い、実験参加者に赤ワインと錯覚させた[3]。これは、知覚が互いに影響を与えることを示している。また、Zampiniらは、無臭の食用色素で関連性のない色に着色したフルーツ味の溶液を用いて実験を行い、視覚による味の識別低下を示した[4]。これらの結果から、視覚情報が味覚・嗅覚情報へ作用することがわかり、Gott sunが料理をおいしく表現できる根拠である。

システムとしては、Raspberry Piを用いてカメラ、サーモパイルアレイから料理の位置、色、温度を認識し、その情報から各料理の色合いに合った映像を自動的に生成する。生成された映像と料理を混ぜ合わせることで、図1のように食卓を華やかに飾ることができる。これによつて、食事から感じる味気なさを消し、食事体験を向上させることが可能である。

投影イメージ

Gott sunの投影イメージを説明する。

Gott sunは認識した料理と皿の形状に合わせて、それぞれに合わせた動画像を投影する。

図2にGott sunの投影イメージの例を示す。料理がステーキだった場合、料理部分であるステーキ本体には焼き目の色である「茶色」、皿部分にはまるで目の前で焼いている様子を表す「炎の映像」を投影する。料理部分には、料理と同じ色を投影することで、料理を引き立たせることができる。皿部分には、料理に関連のある映像を投影することで、食事体験を向上させることができる。以上のように味覚だけでなく、視覚からも料理を楽しめる。

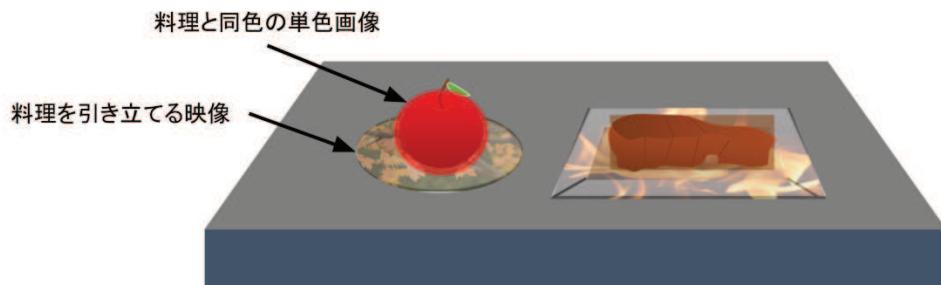


図2. 料理、皿への投影イメージ

参考文献

- [1]Spence,C., "Multisensory Flavor Perception", Cell, vol.161, pp.24-35, 2015, <https://doi.org/10.1016/j.cell.2015.03.007>
- [2]Spence,C., "Crossmodal correspondences: A tutorial review", Atten Percept Psychophys, vol.73, pp.971-995, 2011, <https://doi.org/10.3758/s13414-010-0073-7>
- [3]Morrot,G., Brochet,F., Dubourdieu,D., "The Color of Odors", Brain and Language, vol.79, pp.309-320, 2001, <https://doi.org/10.1006/brln.2001.2493>
- [4]Zampini,M., Sanabria,D., Phillips,N., Spence,C., "The multisensory perception of flavor: Assessing the influence of color cues on flavor discrimination responses", Food Quality and Preference, vol.18, pp.975-984, 2007, <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2007.04.001>

機能・ソフトウェアの説明

Gott sunの機能は以下の通りである.

・皿の認識/料理の認識

皿と料理の認識は、光を用いた演出を該当領域のみで行うために必要な機能である。また、料理が皿領域内部に存在することから、料理と皿はそれぞれ別に認識する必要がある。

・料理の色、温度の認識

料理の色と温度の認識は、料理に合う適切な光を選択するために必要な機能である。色の認識によって、Gott sunは料理の色に近い光が何なのかを知ることができる。多くの場合、料理の色と似た光を投影することで、料理をおいしく彩ることができる。

また、温度の認識は同じ色でも温度が違う料理(例:「焼き鮭」と「サーモンのお刺身」など)に対して有効である。特に色が暖色(赤や黄色)でありながら温度が冷たい料理は、そのまま暖色の光を投影してしまうと温度が高いと感じてしまうことから適切な光とは言えない。この際、温度を認識しておくことで、冷たい料理には更に冷たさを表現するような光を選択することが可能となる。

・映像の生成

映像の生成は、皿と料理に適切な光を投影する機能である。

皿には料理の色、温度の認識から得られた情報をもとに、適切な光を選択する。選択した光を皿の位置にのみ投影できるようにトリミングした後、料理に投影する。

料理には、料理の色に合わせて更に引き立たせるような同色の光を投影する。

Gott sunで行う作業の流れをパイナップルを例に図3に示す。

プログラムはすべてPython3で作成されており、画像認識と映像処理のためにサードパーティのライブラリであるPillowとOpenCVを利用している。

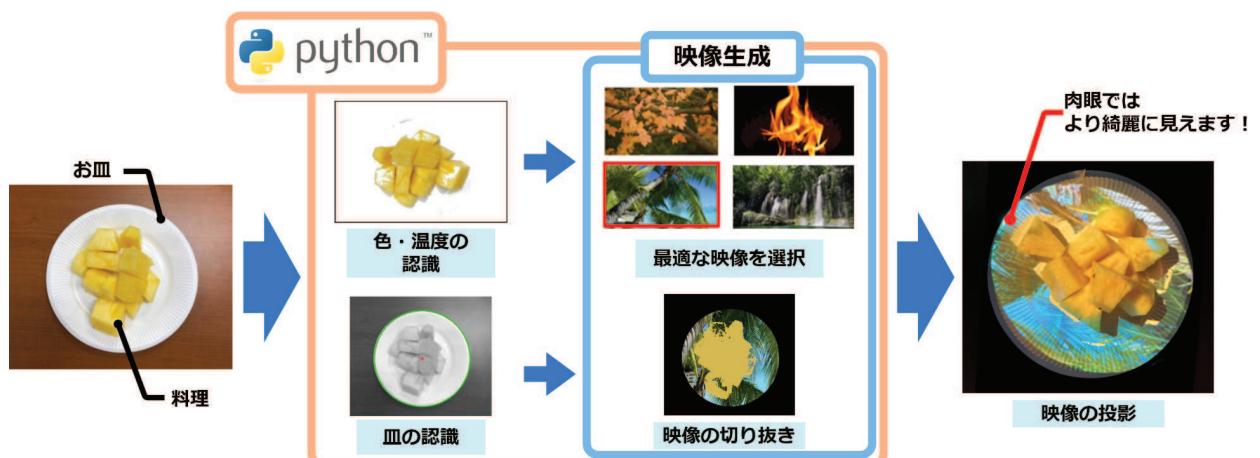


図3. システムの流れ

機能の実装方法について詳細に説明する。

○皿の認識

ウェブカメラで撮影した映像から、リアルタイムで円型もしくは四角型の皿の検出を行う。この検出では皿の形が円の場合、円の中心座標と半径を得ることができ、皿の形が四角形の場合は、四角形の頂点座標を得ることができる。

図4に四角形の皿を検出した際の結果を示す。



図4. 画像による皿認識の結果

○料理の形状と色の認識

取得したマスク画像を元のカラー画像に被せることで、皿領域のみのカラーの画像を得る。さらに、得た画像に対して2値化処理を再度行うことで料理と皿（白色）を認識し、料理のRGB値を取得する。図5にパインアップルを色認識した結果を示す。



図5. 画像による料理の色認識の結果（パインアップルの場合）

○料理の温度認識

サーモパイルアレイを用いて温度を認識する。

図6にオムライスとパインアップルを温度測定した結果を色表現によって示した画像(6-a), 温度測定とほぼ同位置からの画像(6-b), またそれらを重ねた画像(6-c)を示す。

6-cを確認すると、温かい料理であるオムライスの周辺は赤や黄色で示され、冷たいパインアップルの周辺は、青や緑色で示されていることがわかる。

実際の測定では実数値(精度±2.5)の測定が可能なため、より詳細な情報を映像の生成に用いることが可能である。



図6. サーモパイルアレイによる温度測定の結果

○映像の生成

映像には複数の画像を連続的に入れ替えることでアニメーションとして表現するGIF(Graphics Interchange Format)を利用する。

図7に映像を生成するまでの流れを示す。

料理と皿の認識をしたのち、対象の料理と皿に映像を投影する。投影の際には料理部分にその料理に近い色を投影し、皿部分にはその料理に関する映像を投影する。例として、図3ではパイナップルに対し、料理部分に黄色を投影し、皿部分に南国の風景を投影している。

料理・皿に映像を投影する際には、映像の切り抜きを行うが、これにはGIFのマスク画像合成を用いており、料理・皿の位置以外の部分には黒背景画像の投影を行う。図8にシステムで生成したGIFのマスク合成画像を示す。

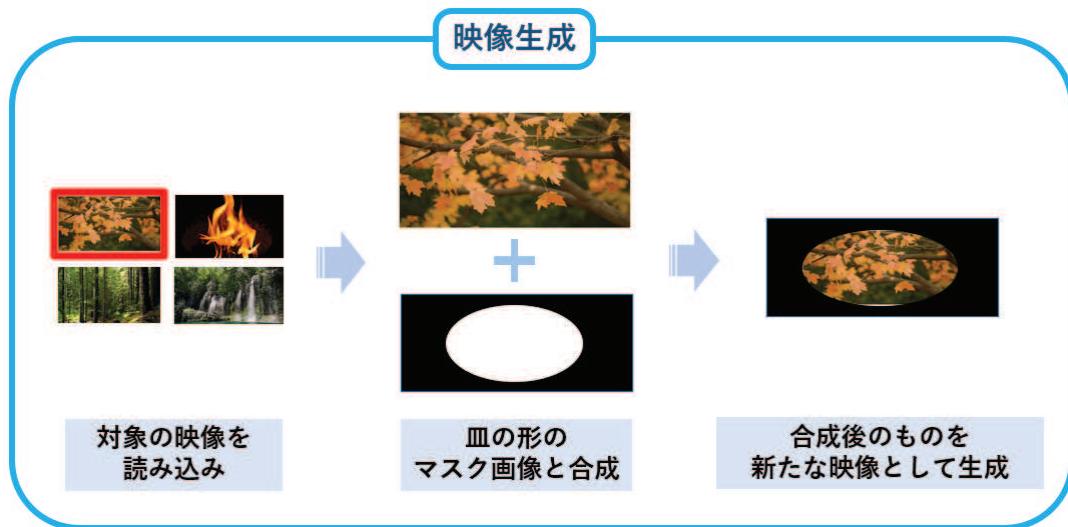
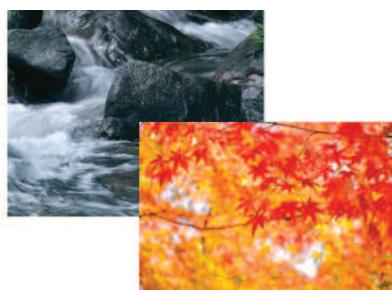
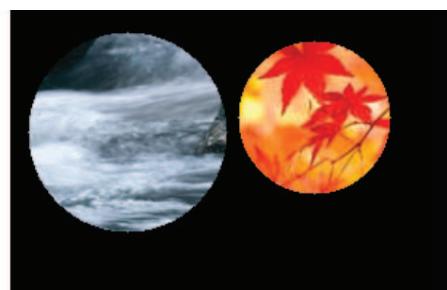


図7. 映像生成のプログラム処理の流れ



元となるGIF画像



GIFとマスクの合成画像

図8. GIFのマスク合成画像

ハードウェアの仕様

図9にハードウェアの構成を示す。

以下、各機材の一覧と役割について説明する。

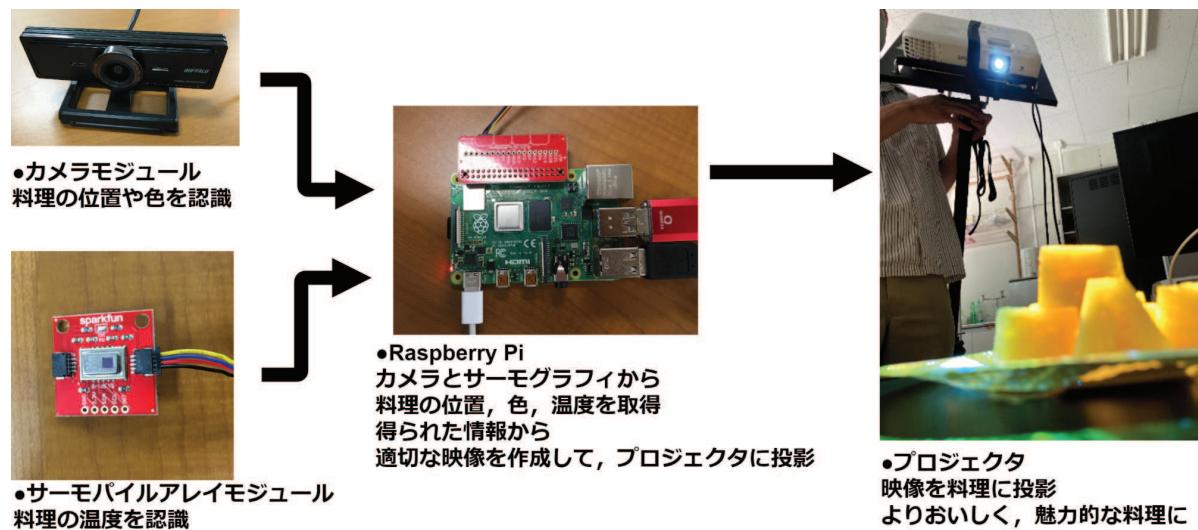


図9. ハードウェアの構成

○使用する機材の一覧と役割

・カメラモジュール

一般的なWebカメラを利用する予定である。

料理がある机を真上から撮影できる位置に設置することで、机全体の画像を取得する。

ソフトウェアでは、得られた画像から、料理の位置と色を取得する。

・サーモパイルアレイモジュール(AMG8833)

Panasonicが開発した8x8の赤外線アレイセンサ「AMG8833」が搭載されたセンサモジュールを利用する。各グリッドごとに0~80°C(誤差±2.5)の測定が可能で、それが8x8の配列上に表現されることから、場所ごとの温度の違いを知ることができる。

カメラモジュールと一緒に利用することで、領域内にある料理の温度を取得する。

・Raspberry Pi 4

Raspberry Piにはいくつかのシリーズがあるが、今回は画像処理や映像生成など、処理に時間を要するものが多く存在するため、Raspberry Piの中でも最も性能が高いRaspberry Pi 4を利用する。

各モジュールから得られた画像とセンサ値の情報から、料理の位置、色、温度を特定する。その後、それらの情報から料理に投影する映像を生成する。

・プロジェクタ

料理に映像を投影するために使用する。

映像は料理の温度や色に合わせて生成され、料理の位置にのみ投影される。それ以外の場所には大きく影響を与えないように黒い光を当てる予定である。