

SOLID原則に基づいた回転寿司システムの再設計

芝浦工業大学附属高等学校 青山幸樹 石澤 光之輔 押田 愉杏

研究動機

従来の回転寿司店では席の場所によって、寿司を獲得するチャンスに差が生まれてしまっている。また状態の悪くなった寿司多く流れている。そんな状態の寿司を客はとることがなく、タブレットで注文することが多くなっていることがアンケート結果からもわかった。それでは本来の回転寿司としての体験が損なわれていると感じたため、私たちは回転寿司システムを再設計し提案しようと考えた。



アンケート結果

アンケート結果により以下のことがわかった。

- ・タブレットから注文することが多い人が全体の94%以上を占めている。
- ・タブレットから注文することの理由として「欲しいものが回ってこない」が70%

このようにベルトコンベアによる従来の回転寿司システムが原因で、本来の回転寿司を楽しむことができていない人が多いことがわかった。



シミュレーション結果

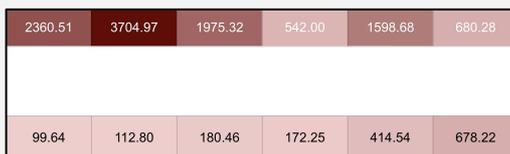
-各席の評価値の算出方法(数値が低いほうが評価が高い)-

「評価=皿の回った時間 × 寿司をほしいと思ってからの時間/食べた皿の数」

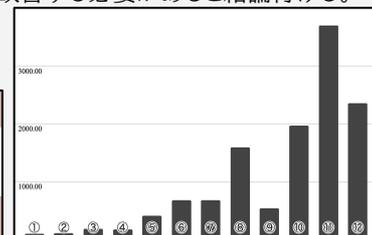
-わかったこと-

- ・上流から下流にかけて、数値が上昇していることがわかる。
- ・席よっての格差が激しい(排出口が一つであるため、最短時間に差がある)
- ・上流の席のほうがとった皿の数が多い(回転率が高い)
- ・上流のほうが鮮度の高いものを食べることができている。
- ・人気のないものはレーンを回り続けていてレーンを圧迫している。

このほかにも寿司ネタの出現率や欲しい率を完全にランダムにするなど、シミュレーション方法を変えて行った。結果、同様な傾向が見られたため、従来のベルトコンベアのシステムでは席による寿司を得ることへの体験の差が激しいことがわかった。これは来店する客の体験を損なう上回転率に影響が出て店側にも不利益が出ることがわかる。そのため従来の回転寿司システムを見直し、改善する必要があると結論付ける。



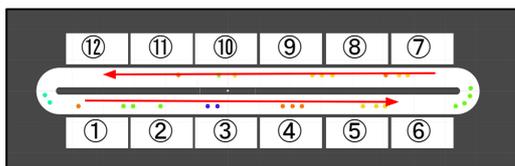
画像4:評価値をもとにしたヒートマップ



画像5:評価値を並べたグラフ

シミュレーション方法

- ・寿司ネタの種類は人気の寿司ネタ上位10種とする。※1
- ・寿司の出現率は上位から下位にかけて減少する。
- ・客が欲しいものも寿司ネタの出現率と同様な確率である。
- ・出現する際は同じネタが連続して何個か出現する
- ・席数=2(列)×6(ブロック/列)×6(席/ブロック)
- ・各ブロックに入れる客は最大で6人。
- ・各客が食べる寿司の皿の数は5から11の間である。
- ・各ブロックで食べる皿の最大値を決め、それに達した時に入れ替えを行う。
- ・各皿は7200秒で廃棄されるものとする。
- ・シミュレーション時間は5時間とする。(実時間1時間の5倍速)



画像3:シミュレーションの様子

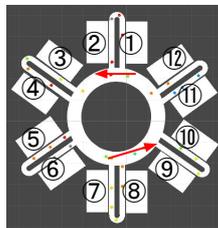
改善方法とその結果

-改善方法-

オブジェクト指向において用いられる原則に「SOLID原則」がある。その中の1つに「下位モジュールは上位モジュールに依存してはならない」とある。その原則をもとに考えてみると、従来のベルトコンベア方式ではそれに反していることがわかる。そこでこの原則を基本に回転ずしシステムを再設計しようと考えた。

-具体的な改善方法と期待される効果-

1. 席の配置を歯車型に変える。(排出口を6つに変更・出現間隔を上昇)
→各ブロックごとの食べる体験の格差を是正することが期待される。
2. タブレット注文方式ではなくタブレット要求方式に変更する。
→各ブロックの需要をリアルタイムに把握でき、それに合わせて供給することが期待される。
3. ベルトコンベアを廃止し寿司主体で席を回らすようにする。
→ベルトコンベアを廃止し、モノレールのようなものにすることで自走するようになる。4が実現可能となる。
4. 空席の前は加速させる。
→無駄な時間を短縮することが期待される。
5. 廃棄時間に近づいたら値段を安くさせる。(今回は考慮しない)
→廃棄される量が少なくなることが期待される。



画像6:シミュレーションの様子

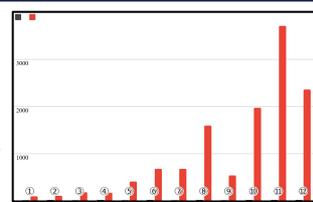
-結果-

- ・レーンの占有率の低下(1・2の効果)
- ・全席の評価の大幅な減少(1・2・3・4の効果)
- ・席の格差が少なくなった。(1の効果)
- ・回転率の上昇(食べた総量の上昇)(1・2・3・4の効果)

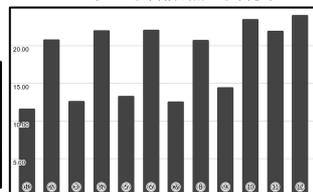
需要を考え、リアルタイムに流す量を変更したり、排出口を増やすことにより平等に新鮮な寿司を得ることがこのシミュレーションでわかった。また、5時間で全客が食べた寿司の量は1461皿から5642皿になった。これはユーザー体験を向上しただけではなく、売り上げも上昇することがわかる。



画像7:評価値をもとにした改善後の各席のヒートマップ



画像4:改善前との比較(赤が改善前、黒が改善後)



画像8:評価値を並べた改善後のグラフ

考察・展望

今回のシミュレーションにおいて、寿司を動作の再現が現実とは離れているため、今後追加で実装していく必要があり、それにより新たな原因が出てくるのではないかと感じた。また、アンケート結果にある「自分がほしいものが回ってこない」という事実が、シミュレーションにも現れているため、従来の回転寿司システムを見直すエビデンスとしては一定の効果はこのシミュレーションで得られると感じている。今回のシミュレーションにより回転寿司システムはまだ進化の余地があると考える。現在は本来の回転ずしの姿から離れた進化の仕方をしていくが、今回のシミュレーションにより現在のタブレットで注文するシステムでなく、回転寿司本来の姿を保ったまま一定の効果を発揮したため、一度座席配置や回転寿司そのもののシステムを見直してほしいと、この回転寿司業界に感じた。またこれは回転寿司業界だけでなく、ほかの様々なところでこのようなユーザー体験に格差が生まれてしまっているところがあると感じている。そのようなところも一度そのシステムの根本を見直す必要があると感じた。

参考文献・使用ソフト

-使用ソフト-

Unity2022.3.8f1(windows10)

-参考文献-

※1.

<https://ranking.net/rankings/best-sushi>

SOLID原則.

<https://ja.wikipedia.org/wiki/SOLID>