

第3章 ケーススタディ

湯本富士屋ホテル 配膳・下膳ロボット

ロボット名 配膳ロボットa8号

提案者 株式会社アルファクス・フード・システム

【課題】

厨房から各食事会場（レストラン等）までの距離が長く、料理の配膳・下膳に多くの時間が割かれてしまっている



運用方法

<① 厨房から各食事会場（レストラン等）への配膳（土日祝日の昼食ビュッフェ）>

料理を積載後、画面で
パントリーまでの
搬送を指示



長距離の自律搬送



到着後、職員が
ビュッフェの
料理テーブルに配膳



<② レストラン内での配膳・下膳（朝食・夕食）>

料理を積載後、画面で
レストランまでの
搬送を指示



自律搬送



到着後、職員が
お客様のテーブルに配膳



「ロボットの選定」では、施設の環境に応じた「稼働条件」を定めました。

稼働条件

	項目	詳細
1	稼働エリアについて	<ul style="list-style-type: none">● 長距離の自律移動による搬送ができること● 1 m程度の狭い通路や曲がり角も走行できること● 傾斜3度程度のスロープを走行できること● 狭い通路で複数台のロボットのすれ違いができること
2	その他	<ul style="list-style-type: none">● 既存のトレーが積載できること

選定したロボット

要件を満たすロボットとして次を選定しました。

使用 ロボット	配膳ロボットα8号	
スペック	寸法	幅 526mm × 長さ 493mm × 高さ 1320mm
	重量	約 47 kg
	最大積載量	約 42 kg
	最高速度	最高速度 4.32 Km/h
	最小旋回半径	13 cm



従来の台車

ロボットの特徴

選定したロボットは、次のとおり、条件をクリアしていました。

項目	ロボットの特徴
1 稼働エリアについて	<ul style="list-style-type: none">● 100m以上の通路を自律走行可能● 70 cmの通路幅の走行が可能● 傾斜5度の走行が可能● 複数のロボットがすれ違うことが可能
2 その他	<ul style="list-style-type: none">● 430 cm×500 cmのトレーが積載可能● 施設の雰囲気にあったシンプルなデザイン



1m 程度の狭い通路の走行



傾斜角 3 度程度のスロープ



2 台のすれ違いの運用

3-2 運用方法の決定

運用方法の決定は、2回の打合せを実施しました。

1回目

	アジェンダ	内容
1	ロボットの機能把握 (30分)	● 実機での説明により、ロボットの機能を把握
2	意見交換 (60分)	● ロボットの機能に関する質疑 ● ロボットが現場の課題や施設の環境に応じた稼働条件に対応可能か意見交換
3	現場見学 (30分)	● ロボット事業者が現場を見学し、施設の環境を確認 <確認してもらった点> ・ 想定される稼働エリアの通信環境や広さ ・ 実際の現場のオペレーションの状況 など

2回目

	アジェンダ	内容
1	運用提案 (30分)	● ロボット事業者から運用方法を提案
2	意見交換 (60分)	● 提案を基に意見交換。ロボットの起動から終了までの1日のスケジュールや、既存の業務への組み込み方などをイメージしながら進めることで、運用開始後のトラブルを防止
3	現場見学 (30分)	● 導入・運用に向けたスケジュールの作成に向け、改めてロボット事業者が現場を見学

結果

次のことを決定しました。

1. 運用範囲
 - ① 厨房から各食事会場（レストラン等）への配膳（土日祝日の昼食ビュッフェ）
 - ② レストラン内での配膳・下膳（朝食・夕食）
2. 運用方法（※ロボット2台で運用）

料理積載後、ロボットは配膳・下膳ポイントまで自律移動し、スタッフが直接料理を配膳・下膳（すれ違いの際は、ロボット同士が連携し、一方が通過待ちポイントで通過するまで待機）
3. 運用時間
レストランの営業時間とロボットの連続稼働時間、充電に必要な時間を確認し、運用時間を①10時～14時②7時～21時（運用時間以外は充電）に設定
4. 操作方法レクチャー
自律移動に必要なマッピング作業に合わせて、操作方法のレクチャーを実施

3-3 効果検証の評価指標の設定

次のとおり、定量的評価項目と定性的評価項目を設定しました。

項目	設定した内容
定量的評価	● ロボットを活用して料理搬送を行った回数及び時間
定性的評価	● 職員アンケート ➢ 業務負担感の変化 ➢ ロボット導入の満足度

定量的評価

目的達成度を客観的に測る指標を設定しました。

定性的評価

次のとおり職員に対するアンケートを実施しました。

- ① 厨房とレストラン間の搬送業務の手間削減につながったか
- ② 朝食・夕食時の配膳業務の手間削減につながったか
- ③ 下膳業務の手間削減につながったか
- ④ 今後もロボットを活用したいか

3-4 導入準備

次のとおり、施設及びロボット事業者が対応しました。

	実施事項	施設の対応	ロボット事業者の対応
1	自律移動に必要なマッピング	● 移動先(待機場所、目的地)の決定	● 移動先に対応したマッピングの実施
2	2台運用に必要なすれ違いの設定	● 通過待ちポイントの決定	● 通過待ちポイントに対応したロボットの設定及び同期

運用方法合意から、実証までに必要なスケジュールは次の通りでした。

項目	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Week 5
初回打ち合わせ	■				
マッピング			■		
操作説明			■		
運用方法合意			■		
導入実証			■	■	■
複数台運用準備					■
複数台運用開始					■

マッピング

走行エリアを手押しで移動し、ロボットに走行エリアを記憶させました。
その後、記憶させたエリア内で、目的地ごとの走行経路を設定しました。
初回設定後は、施設スタッフが設定方法を覚えることで、施設側で随時、目的地の変更等を実施しました。

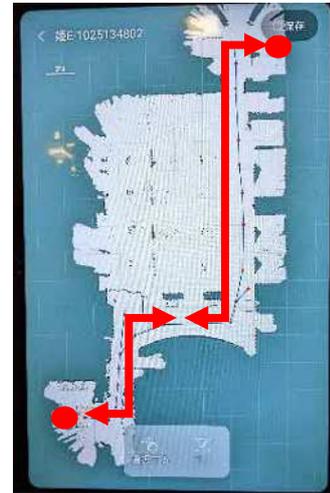
<マッピングの様子>



<マッピング結果と各目的地>



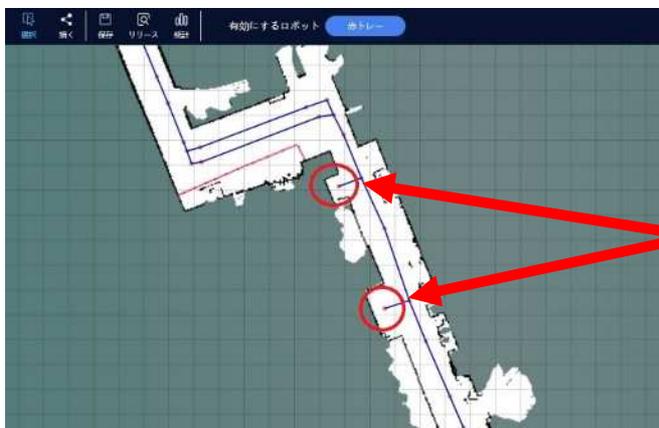
<走行経路設定>



ロボット複数台（2台）の連携

次の流れで複数台運用が可能であるか確認しました。

- ① 2台のロボットの優先順位（親ロボット・子ロボット）を決定
- ② すれ違いが可能な広さのある場所を確認し、親ロボットにて通過待ちポイントを設定
- ③ 親ロボットと子ロボットで②の設定を同期
- ④ 両ロボットが通信しながらすれ違い、すれ違いが不可能な場所であれば通過待ちポイントで待機することを確認



3-5 リスクアセスメント

次のとおり、リスクアセスメントを実施しました。

#	想定されるリスク	対策
①	転倒して人が下敷き	発生の可能性が高いスロープでは、走行速度を遅くする
②	走行中に人と衝突	人とのすれ違いが発生する場所では、走行速度を落とす 走行中には音楽を流す
③	センサーが認識しない出っ張った形状のものに衝突	感知しづらいものを走行エリアに置かないよう配慮する
④	トレー上に載っている食材や食器が落下	段差やスロープの走行時は、走行速度を遅くする

対策により、全てのリスクがランク I に低減されたことから、実施を判断しました。

<参考>

発生頻度	危害のひどさ	4	3	2	1	0
		1人以上が死亡・破損：経営に影響	回復不能なケガ・破損：費用大	回復可能な大きなケガ・破損：費用小	回復できるケガ・破損：簡単に修復	なし
4	毎日発生	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	-
3	1月に1度	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	I	-
2	1年に1度	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	I	-
1	10年に1度	Ⅲ	Ⅱ	I	I	-
0	なし	-	-	-	-	-

3-6 実証の実施

決定した運用の全体像

これまでの過程を経て、次のとおり運用の全体像が決定しました。

<① 厨房から各食事会場（レストラン等）への配膳（土日祝日の昼食ビュッフェ）>

#	実施者	内容
1	パントリー or レストランのスタッフ	<p>少なくなってきた料理を厨房スタッフに追加オーダー</p> 
2	厨房スタッフ	<p>調理を行い、ロボットに料理を積載</p> <p>パントリーまでの搬送を指示</p> 
3	ロボット	<p>2台で料理を搬送（ロボット同士が連携しすれ違い時の衝突を回避）</p> 
4	パントリー or レストランのスタッフ	<p>到着した料理をレストランに持って行き補充</p> 

<② レストラン内での配膳・下膳（朝食・夕食）>

(1) 配膳

#	実施者	内容
1	パントリー スタッフ	料理をロボットに 載せる 
2	パントリー スタッフ	レストラン内の 所定位置までの 搬送を指示 
3	レストラン スタッフ	到着後、料理を お客様の席まで配膳 

(2) 下膳

#	実施者	内容
1	レストラン スタッフ	レストラン内の 所定位置までの 移動を指示 
2	レストラン スタッフ	下膳する食器を ロボットに載せる 
3	レストラン スタッフ	2階の洗い場に向かう エレベーター付近まで の搬送を指示 

運用の決定を踏まえ、実証直前と実証中に、次を実施しました。

実施事項	詳細
1 ロボットの操作方法（トラブル回避方法含む）習得	<ul style="list-style-type: none">● マッピング実施時に、ロボットの起動から終了、緊急停止などのレクチャーを実施● レクチャー後は導入部署担当者が主体的に操作方法を習得（2-3日程度）し、部署内で展開
2 ロボット等の運用改善	<ul style="list-style-type: none">● 運用中に不具合は発生せず、運用方法改善の必要はなかった

ロボットの操作方法習得

ロボットの画面上で目的地の設定等ができるため、マッピング作業に合わせて、ロボット事業者が直接、画面を見せながら操作方法をレクチャーすることで、スタッフが操作方法を習得しました。習得にあたっては、スタッフがビデオ撮影するなどしました。



搬送先の選択



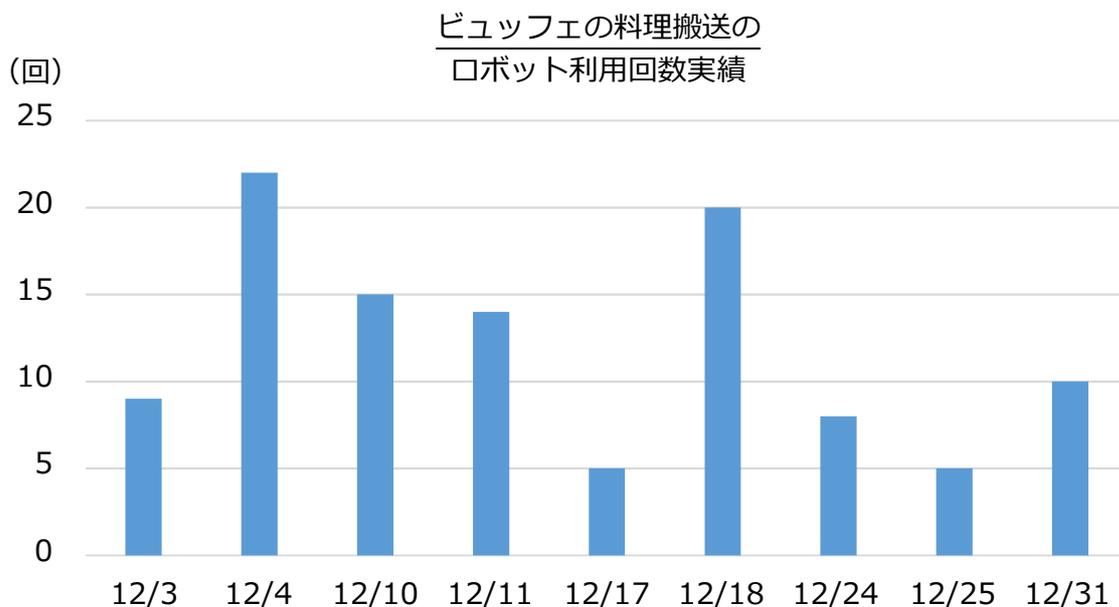
設定した搬送先

3-7 効果検証

ロボットの運用が現場に馴染んできた 12 月に、次のとおり効果検証を行いました。

定量的評価

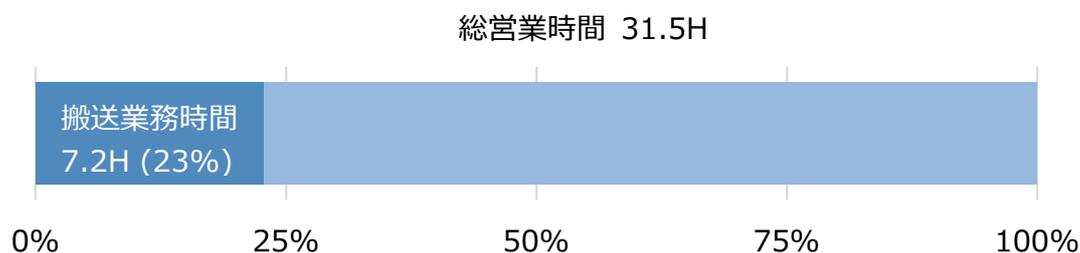
実証のなかで、活用頻度が高く、かつ搬送距離の長い土日のビュッフェにおける搬送で効果検証を行いました。



ビュッフェ時に搬送した厨房からパントリー間の往復時間は約 4 分だったことから、ロボット利用による削減時間は、432 分（7 時間 12 分）となりました。

この結果、ビュッフェの営業時間が 1 日 3.5 時間であることから、総営業時間に占める搬送時間の約 23% を削減したことが判明しました。

総営業時間と料理の搬送時間の割合



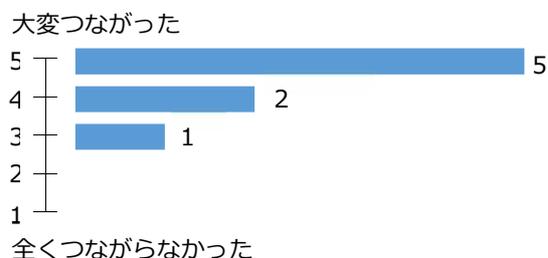
定量評価 まとめ

- 良かった点
長距離の料理搬送を必要とするビュッフェ時のロボットの活用が 9 日間で 108 回に上り、大幅な業務削減効果を得ることができた。
- 改善点
ロボットの活用により、和食会場の料理をレストランに配膳するなど、新たな配膳サービスが提供できたことから、今後も業務効率化に留まらない更なる活用が期待される。

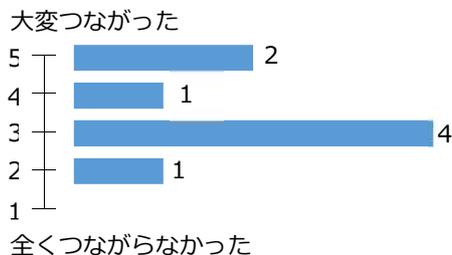
定性的評価

実際に運用した職員に対して、アンケートを行いました。

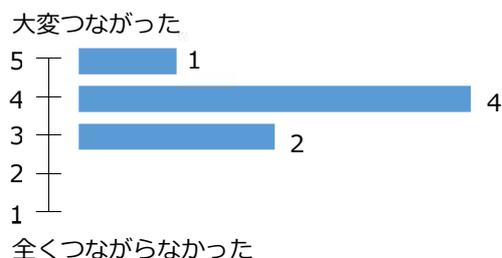
問. 厨房とレストラン間の搬送業務の
手間削減につながったか



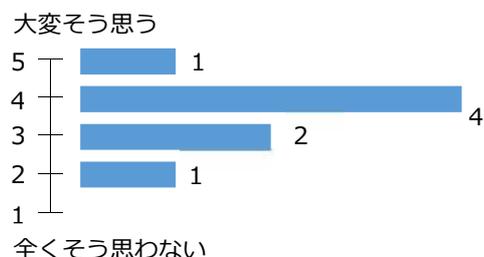
問. 朝食・夕食時の配膳業務の
手間削減につながったか



問. 下膳業務の手間削減につながったか



問. 今後もこのロボットを活用したいか



職員コメント
良かった点

- 狭い通路でも小回りが利き、特にビュッフェでの厨房からパントリーへの搬送は重宝した。

職員コメント
改善点

- 宴会や下膳時などには、搬送量が増やせるとよいと感じる。
- エレベーター連携ができ、階層を跨いだ移動ができると活用の幅が広がると感じる。

結論と導入に向けた提言

1. 2 台のロボットを効果的に活用することで、ビュッフェ時の利用回数が 1 か月間で 108 回と大幅な業務効率化を実現することができました。
2. 一方で、搬送量の増大やエレベーター連携の機能を求める意見もあり、ロボット改善の余地があることも示唆されました。
3. ホテルという施設の特性上、宿泊者数の多寡に合わせてロボットの稼働率の変動するため、低稼働率であった平日の業務に対する活用を模索することがロボットの更なる活用につながると考えられます。