

case 05

湯本富士屋ホテル

< 設定した課題とロボットの選定 >

施設名	湯本富士屋ホテル
所在地	神奈川県足柄下郡箱根町湯本256-1
施設概要	<p>湯本富士屋ホテルは、箱根宮ノ下の富士屋ホテルの姉妹ホテルとして1973年にオープン。その後、1996年にホテル新館を改築、2003年に本館耐震改修工事を経て現在に至る。</p> 
施設の課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>パブリックスペースの清掃業務に要する工数削減の必要性</li> <li>バックスペースの清掃業務に要する工数削減の必要性</li> <li>大浴場の清掃業務に要する工数削減の必要性</li> </ul>
課題解決を通じて目指す施設の姿	<ul style="list-style-type: none"> <li>ロボット等により、清掃業務を早朝あるいは深夜の時間帯に行うようにすることで、清掃業務の効率化・省人化を図りたい。</li> <li>非接客業務をロボット等で代替することで、スタッフをより付加価値の高い業務に専念させ、施設としての魅力の向上、生産性の向上につなげたい。</li> <li>床やフローリング以外の細かい部分の清掃（埃取りなど）に人的リソースを割けるようにしたい。</li> <li>バックヤードの清掃業務はスタッフの行き来が少ない夜間、あるいはレストランの営業時間帯にロボット等が行い、清掃業務の省人化を図りたい。</li> <li>バックヤードの清掃に従事しているスタッフを、宿泊客が利用するエリアの清掃業務に配置転換したい。</li> <li>大浴場の清掃業務にロボット等を1台導入することで、大浴場の清掃業務に従事するスタッフ約6名のうち、1～2名分の作業をロボット等で代替したい。</li> </ul>
ロボット導入により期待する効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>ロボット等の活用によるロビーやホワイエ等のパブリックスペースの清掃業務の効率化、省人化</li> <li>ロボット等の活用による従業員通路等のバックスペースの清掃業務の省人化</li> <li>ロボット等の活用による大浴場の清掃業務の効率化、省人化</li> </ul>
選定したロボット等	<ul style="list-style-type: none"> <li>実施企業：株式会社DFA Robotics … 清掃ロボット「PUDU CC1」</li> <li>実証企業：株式会社アルファクス・フード・システム … お掃除ロボット「Sveabot S100」</li> </ul>



【 PUDU CC1 】

サイズ：  
幅663mm×長さ568mm×高さ682mm  
重さ：60kg  
特徴：1台4役の多機能掃除ロボ  
(掃き&床洗浄&吸引&乾拭き)



【 Sveabot S100 】

サイズ：  
幅585mm×長さ645mm×高さ495mm  
重さ：61kg  
特徴：モップ掛け・こすり洗い・吸引掃除等の掃除のあらゆるシーンを1台で実現できる清掃ロボット

(出典) 株式会社DFA Roboticsウェブサイト  
<https://dfarobotics.com/products/>

(出典) 株式会社アルファクス・フード・システム提供資料

< 運用方法の決定、導入効果を高めるために実施したロボット等の改良・開発 >

運用範囲	導入宿泊施設内の大浴場、バックヤード、パブリックスペースの清掃 ※大浴場はPUDU CC1のみ
運用方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 台のロボットでホテル内のパブリックスペース、バックヤードの清掃にロボットを活用することで、清掃業務の効率化を図る</li> <li>清掃ロボットCC1については、対象宿泊施設の大浴場の床面をブラシを掛けながら清掃できるか検証し、大浴場の清掃業務の効率化を目指す</li> </ul>

【 清掃ロボット PUDU CC1 】

ロボット等の追加的な改良・開発の内容	改良・開発により期待される効果
1. 段差施工による浴室エリアの走行環境の整備	<ul style="list-style-type: none"> <li>施設内の大浴場と脱衣所には段差があり、ロボットの走行や運搬に大きなハードルになることから、簡易的なスロープを施工することで、浴室エリア内の自動清掃が可能になり、清掃業務の効率化が期待される</li> </ul>

【 お掃除ロボット Sveabot S100 】

ロボット等の追加的な改良・開発の内容	改良・開発により期待される効果
1. ロボット清掃プログラム（マッピング）の精度向上	<ul style="list-style-type: none"> <li>ロボットでは手の届きづらい壁際などの清掃作業の効率の向上</li> </ul>
2. ロボットのソフトウェアの改良	<ul style="list-style-type: none"> <li>ブラシなどのアタッチメントの動作ログを取得できるよう改良することによる保守・修理作業の迅速化</li> </ul>
3. 新たなアタッチメント開発及びロボット用洗剤等の導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>清掃箇所・床材に最適なアタッチメントやロボット用の床掃除洗剤の活用による清掃効率及び精度の向上</li> </ul>

< 効果検証の評価指標の設定 >

項目	設定した内容
定量的評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>清掃スタッフの負担軽減</li> <li>清掃作業時間の削減</li> <li>清掃品質の向上・均質化（PUDU CC1の実証にて、専用のツールを活用して実施）</li> </ul>
定性的評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>清掃エリアの拡大</li> </ul>

< 導入準備 >

実施事項	施設の対応	ロボット事業者の対応
ロボットの走行環境の整備	<ul style="list-style-type: none"> <li>大浴場などの清掃対象エリアの選定、既存の清掃業務に関するロボット企業への情報共有</li> <li>その他、清掃を希望するエリアの指定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>施設側からの説明を踏まえ、段差施工による浴室エリアの走行環境を整備</li> <li>施設側の清掃を希望するエリアについて、ロボットが走行するためのマッピングを実施</li> </ul>
施設内への周知	<ul style="list-style-type: none"> <li>ロボットの操作・運用に関わる施設スタッフに対する周知</li> <li>操作方法の習得の指示</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ロボットの操作マニュアルを作成し、施設側に提供</li> </ul>

< 安全性を担保するために事前・期中に実施したリスクアセスメント >

【 清掃ロボット PUDU CC1 】

対策	具体的な内容
1. ロボットとスマートフォンアプリの連携設定	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 実機を操作しなくても遠隔でタブレット上で清掃開始～清掃データの収集、清掃中のロボット状況の把握が可能にできるようアプリとの連携を実施。</li> </ul>
2. 安全性を考慮したロボットの移動速度の設定	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 自律走行時のスピードについて、スタッフとの衝突などの安全性を加味して0.5km/hに設定</li> <li>● スロープや浴室エリア内の段差からの落下防止のため、マップ上でバーチャルウォールを設定/階段に落下防止シールを貼付</li> </ul>
3. 設置した備品の安全対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>● スロープ設置後、スロープでお客様が怪我をしないようゴムシートで補強</li> </ul>
4. 関係者へのレクチャーの実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 清掃ロボットの運用（起動～タスク実施、遠隔操作）に関するレクを実施</li> <li>● 日常的なメンテナンス方法を説明し、イレギュラーな不具合を削減</li> </ul>
5. 入念な走行時の安全検証	<ul style="list-style-type: none"> <li>● スロープ上の走行について、2日かけて走行の安全性を繰り返し確認</li> </ul>

【 お掃除ロボット Sveabot S100 】

対策	具体的な内容
1. 関係者へのレクチャーの実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>● マニュアル等を活用しながら、運用および基本操作の説明を実施</li> </ul>
2. 定期的なメンテナンス	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 定期的な訪問を行い、導入中に発生した細かいトラブルに対処</li> </ul>

< 実証の実施 >

施設におけるロボット等の運用内容	<p>【 清掃ロボット PUDU CC1 】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 大浴場：ロボットを起動し、タスク指示をすることで女性/男性の脱衣場を全自動で乾式清掃を実施。その後、浴室用のブラシに変更し男性浴室内の清掃を実施</li> <li>● バックヤード：ロボットを起動し、バックヤードにてウェット清掃を実施</li> <li>● パブリックスペース：ロボットを起動し、パブリックスペースにてドライ清掃を実施</li> </ul>	 <p>(出典) 株式会社DFA Robotics提供資料</p>
	<p>【 お掃除ロボット Sveabot S100 】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● バックヤード：ロボットを起動し、バックヤードにてウェット清掃を実施。実証期間中に床材の特性を踏まえたアタッチメントの付け替えも実施。</li> <li>● パブリックスペース：ロボットを起動させ、パブリックスペースにてドライ清掃を実施。実証期間中に床材の特性を踏まえたアタッチメントの付け替えも実施。</li> </ul>	 <p>(出典) 株式会社アルファクス・フード・システム提供資料</p>
ロボット等の運用期間	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 2023年12月27日～3月10日：本稼働</li> </ul>	
ロボット等の運用実績	<p>【 清掃ロボット PUDU CC1 】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 脱衣所/浴室：床面清掃の約70～80%の清掃を30分程度で清掃（約1カ月）</li> <li>● バックヤードスペース：約120㎡を15分程度で清掃(ウェット)実施（1～2週間）</li> <li>● パブリックスペース：約430㎡を50分程度で清掃(ドライ)実施（1～2週間）</li> </ul> <p>【 お掃除ロボット Sveabot S100 】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● バックヤードスペース：清掃作業を1日約1回、期間中に計30回以上実施</li> <li>● パブリックスペース：清掃作業を1日約1回、期間中に約30回実施</li> <li>● 計5人の施設関係者がロボットを操作</li> </ul>	

< 効果検証 >

<p>ロボット等の導入効果 (定量的評価)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>清掃作業時間の削減</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 大浴場エリアの清掃にて、両湯の脱衣所および男湯床面を清掃ロボットで実施することにより、スタッフが清掃しなければならないエリアが減り、清掃時間も10%～20%程度削減（1回あたり15分程度）したことを確認。（PUDU CC1）</li> <li>✓ 清掃したエリアで1日20～30分の削減効果を確認。（Sveabot S100）</li> </ul> </li> <li>• <b>清掃品質の均質化</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 大浴場の清掃を対象に、人とロボットの床面清掃品質をルミテスターを活用し検証したところ、ロボットによる清掃が人による清掃と同程度の清掃品質を達成しただけでなく、検査場所による数値のばらつきもないことから、ロボットの活用が清掃品質の均質化に資することを確認。（PUDU CC1）</li> <li>✓ ロボットを何周も同じエリアで稼働させたことにより、一度きり人が清掃する場合よりも、きれいに清掃ができている可能性があるという示唆を得た。（Sveabot S100）</li> </ul> </li> <li>• <b>清掃エリアの拡大</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ バックヤードでは清掃回数が限定される場面もあったが、夜間に清掃ロボットを活用することで、清掃スタッフだけでは実施できていなかった「毎日清掃」を実現することができた。（PUDU CC1）</li> <li>✓ バックヤードの水拭き作業は、清掃品質の面でも人による清掃作業を代替できることが把握された。（Sveabot S100）</li> </ul> </li> </ul>
<p>ロボット等に対する施設関係者の反応・コメント (定性的評価)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ホテルスタッフのコメント <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 大浴場の清掃負荷の軽減は以前より長らく抱えていた大きな課題であり、清掃可能なロボットが出てきてくれてとても助かった。段差施工による浴室エリアの走行環境の整備を行ったことで、副次的な効果として電動車いすの走行も可能になった。（PUDU CC1）</li> </ul> </li> <li>• バックヤードの清掃業務を担うスタッフのコメント <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ モップ掛けの清掃をロボットが代替できており、非常に助かった。（Sveabot S100）</li> </ul> </li> </ul>

< さらにロボット等の導入効果を高めるためのポイント >

追加的な対策	期待される効果
1. 清掃オペレーションの確立	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 大浴場の清掃にあたり、清掃作業の順番・オペレーションを見直すことで、ロボットが清掃できるエリアを拡大できる可能性がある</li> </ul>
2. ロボット本体・付属品の改良	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 床材に応じて、ブラシ・モップなどのロボット備品をカスタマイズすることにより、清掃品質を高めることができる可能性がある</li> </ul>