

WRS Future Convenience Store Challenge 2025

ルールブック

2025/05/10

改訂履歴

2025 年 2 月 10 日

- 2025 年用ルールブックの改訂

2025 年 4 月 10 日

- 陳列廃棄サブタスク：配点の見直し

2025 年 5 月 10 日

- タスク名称の見直し

0. 用語の定義

用語	定義
移動ロボット	自律的に移動することができるロボット。本ルールブックで特に明示しない場合、ロボットとは移動ロボットを指す。
インフラ	ロボットの作業を補助するために店舗内に設置することができる独自のインフラ。マーカ、IC タグ、センサー、アクチュエーター、商品に付加する補助器具など。センサ・アクチュエータから構成されるインフラは据置型のロボットととらえることもできる。
マニピュレータ	作業を実行するロボットアームやハンドなど。移動ロボットやインフラの一部として搭載、設置することができる。
商品	コンビニエンスストアに実在する商品。
客	店舗に商品を購入するために訪れる人。
コンテナ	複数の商品を入れ運搬に用いるコンテナ。
競技フィールド	競技を行うフィールド。
陳列棚	商品陳列および廃棄品回収作業用の棚。初期状態で複数の商品が乱雑に並んでいる。
主審	競技開始などの宣言や参加者への指示を行う審判員。
副審	主審を補助し、計測採点や違反監視などを行う審判員。
オペレータ	競技フィールド内にて、システムの動作開始操作を行うもの。操作終了後、競技フィールドから退出する。
安全監視者	競技フィールド内にて、システムの安全を管理するもの。非常停止などの操作を行う。オペレータと兼ねても良い。

1. 概要

本課題は、コンビニエンスストア（以下、コンビニ）の店舗内において、商品の陳列や廃棄品の回収作業を自動化するための技術開発を目的としている。競技の参加者は、自律的に移動して作業を行うことのできる移動ロボットや、店内に設置可能なインフラを開発する。競技会では、参加者が開発した移動ロボットやインフラを用いて、模擬店舗の中で陳列や廃棄作業のデモンストレーションを行い、開発したシステムによる作業のスピードおよび正確性を競う。

競技フィールドでは、所定の位置に陳列棚を設置し、作業可能な位置に移動ロボットを設置するものとする。

本タスクは以下の 2 種類のタスクから構成される。

陳列タスク：あらかじめコンテナいっぱい格納された商品を陳列する速度および正確性を競う。

陳列廃棄タスク：陳列棚に並べられている商品から廃棄品を回収するとともに、コンテナ内に収められている商品と合わせて、先入れ先出しとなるように商品を陳列する。商品陳列のスピードおよび正確性を競う。

なお、提案するシステムは、コンビニエンスストア業務における省エネルギー化、作業の効率化に資することが求められる。

2. 競技の流れ

競技は、2つのタスクから構成され、時間を分けて行われる。

参加者は競技開始前にデモンストレーションが可能な状態にセットアップを完了しておくものとし、競技開始時間とともに10分間のデモンストレーションを行う。

以下に競技開始前の準備の流れ、競技中の流れについて示す。

2.1. 移動ロボットおよびインフラの準備

参加者は運営側から提示される準備時間になったら、競技フィールドにて競技の準備を開始できる。準備時間は競技開始15分前を目安とし、この時間内で必ず準備を終える必要がある。このとき、最大で10人までの参加者が作業を行うことができる。なお、両タスクにおいて用いる移動ロボットは共通のものとする。ただし、エンドエフェクタの交換、コンテナの設置高さの変更については認めるものとする。

以下に、陳列タスクと陳列廃棄タスクに分けて示す。

2.1.1 陳列タスク

(ア) 商品の受領

参加者は複数種類のおにぎりが詰まった標準コンテナを競技開始直前に受領し、このコンテナを速やかに移動ロボットの所定の位置に設置する。実店舗への導入においても、コンテナ内のおにぎりの位置がずれている可能性はあるため、コンテナのおにぎりの初期位置はチームごとに若干のずれがある可能性がある。また、コンテナ受領後に参加者はコンテナ内の商品の位置などに手を加えてはならない。

(イ) 店舗の改造

参加者は、必要に応じて競技フィールドにインフラを敷設したり、陳列棚を入れ替えることができる。ただし、競技フィールド外にインフラを設置することはできない。

(ウ) 移動ロボットの設置と実行準備

競技フィールド内の陳列棚の前の競技開始位置に移動ロボットを設置し、競技開始時間とともにデモンストレーションを開始できる準備を行う。

2.1.2 陳列廃棄タスク

(ア) 商品の受領と商品へのインフラ（マーカなど）の添付

参加者は陳列棚に事前に設置する商品の入ったコンテナと陳列用の新規商品の入ったコンテナを受け取り，必要に応じて，マーカなどのインフラを添付する．その後，審判に陳列棚に事前に設置する商品を渡し，審判により陳列棚に商品の設置が行われる．なお，棚内に設置されたインフラがある場合について，審判はインフラの状態に関わらず，初期配置で商品を配置することを優先する．

(イ) 競技フィールドの改造

参加者は，必要に応じて競技フィールド内にインフラを敷設したり，陳列棚を入れ替えたりすることができる．競技フィールド外にインフラを設置することはできない．

(ウ) 移動ロボットの設置と実行準備

陳列棚の前の競技開始位置に移動ロボットを設置し，新規商品の入ったコンテナを移動ロボットに搭載するなど競技開始時間とともにデモンストレーションを開始できる準備を行う．この際，廃棄商品の番号も伝えられるので，廃棄商品の情報をシステムに登録する．

2.2. デモンストレーション

主審のデモンストレーション開始宣言により審判補助員はタイマーを開始する．オペレータは，システムの動作を開始する．システムが動作を開始したら，オペレータは競技フィールド外に退出し，その後は移動ロボットやインフラを遠隔操作することや，システムに影響を与えるような行動をすることはできない．参加者がシステムの動作に介入するような行為が認められた場合には失格となる．

なお，デモンストレーション中であっても，動作監視や非常停止スイッチの操作を担うために，安全監視者（1人）のみ競技フィールド内に留まることができるが，移動ロボットから 1.5m 以内には接近してはならず，また審判や観客の視線を遮らないように配慮しなければならない．

システムが予期せぬ動作をした場合はリトライを宣言することができる．宣言後，オペレータはリトライの準備を進める．並行して，審判により商品はすべて初期位置に戻される．ただし，床に落下した商品などは戻さず，撤去される．リトライ準備ができた段階でデモンストレーションが再開される．なお，リトライ準備は競技時間に含まれ，タイマーの停止は行われない．

10 分の持ち時間を使い切った時点、もしくは、オペレータが競技終了またはリタイアを宣言した時点で、デモンストレーションタイムは終了する。

3. 課題の詳細

各タスクの課題の詳細について以下に述べる。

なお、同点のチームが複数存在する場合は、リトライ回数が少ないチームを勝者とする。リトライ回数でも優劣が付かない場合は、作業時間が短いチームを勝者とする。それでも優劣が付かない場合には審査委員会による審議の上、順位をつける。

3.1. 陳列タスク （54 点満点）

陳列対象のおにぎりは 3 種類とし、各 18 個、全 54 個の陳列を行うものとする。

- おにぎりを指定した正しい位置に陳列（各 1 点）：54 点

3.1.1 陳列棚の利用

陳列棚は 5 段から構成されるものとし、陳列タスクでは 5 段のうちの 1 段を利用する。どの棚を利用するかは参加者が任意で設定できる。なお、利用する棚がわかるように目印をつけ、車検時に利用する棚について宣言を行うこと。

3.1.2 陳列棚内の初期状態

デモンストレーション開始段階では、陳列棚には商品がない状態とする。

3.1.3 新たに陳列する商品について

新規に入荷したおにぎり 3 種類が種類ごとに密に詰まったコンテナから商品を陳列棚に並べていく。おにぎりの種類ごとに陳列位置は異なり、各列指定した個数で陳列を行うものとする。1 つのおにぎりを正しい位置に設置することで 1 点加点され、合計 54 点獲得することができる。

3.1.4 陳列用コンテナの初期状態

初期状態では、審判から受領した陳列用商品の入った標準コンテナが移動ロボットに搭載されている必要がある。

3.2. 陳列廃棄タスク （96 点満点）

課題の配点は以下の通りとする。なお、競技開始前で、陳列棚には 9 種類で各 2 個、計 18 個の商品、移動ロボットに搭載するコンテナには 9 種類で各 1 個、

計 9 個の商品が設置されているものとする。また、マーカなどのインフラを設置しない場合については、技術的な難易度を鑑み、既存商品の陳列または廃棄を正しくできた段階で加点するものとする。

- 陳列棚内の廃棄品の撤去と既存商品の整理（各 3 点）：54 点
- 新たに陳列する商品（各 1 点）：9 点
- 客の接近の検知と通知：5 点
- 既存商品と廃棄品に対するインフラ未使用に関する加点（各 1 点）：18 点
- すべての種類の商品について 1 つ以上の陳列または廃棄：10 点

ただし、「すべての種類の商品の 1 つ以上の陳列または廃棄」の加点は誤廃棄を行った場合には適用されない。

3.2.1 陳列棚の利用

陳列棚は 5 段の棚から構成される。競技では 5 段のうちの 2 段を利用することとし、どの棚を利用するかは参加者が任意で設定する。2 段のうち、上の段にはおにぎり 3 種類、サンドイッチおよびパックドリンク、下の段にはお弁当およびコールスロー、スティックサラダを陳列するものとする。

3.2.2 陳列棚内の初期状態

デモンストレーションを開始する時点では、9 種類の商品が各 2 個ずつ、合計 18 個の商品が「フェイスアップされていない状態で」並べられている。ここで、フェイスアップとは商品が売れた後、奥にある商品を前方に出し整列させることである。18 個の商品の中のうち 9 個は、消費期限が近いと回収が必要な商品とする。

システムは、それぞれのラベルを確認し、廃棄対象品を棚から回収するとともに、それ以外の商品はフェイスアップされた状態で並べ直さなければならない。各商品を正しく回収または整頓することで加点される。

- 廃棄対象品を移動ロボットに搭載したコンテナ内もしくは廃棄品の収納場所に回収する：3 点／個
 - 廃棄非対象品を所定の位置にフェイスアップする：3 点／個
- すべての既存商品を正しく操作すると合計 54 点を獲得することができる。

なお、デモンストレーション終了時点において廃棄対象ではない既存商品が棚上に存在しない場合、商品の誤廃棄とみなし以下の減点を行う。

- 既存商品の誤廃棄による減点：3 点／個

3.2.3 新たに陳列する商品について

入荷した商品を陳列棚に並べる場面を想定し、審判が準備したコンテナに納め

られた商品を移動ロボットに搭載する。

陳列用コンテナに納められている商品は、「おにぎり」3種類、「弁当」2種類、「サンドイッチ」、「パックドリンク」、「スティックサラダ」および「コールスロー」が各1種類ずつ、合計9種類の商品である。それぞれの商品は、陳列棚に並べられている同種商品の横もしくは後方に並べなければならない（弁当は新たに陳列する商品の上に事前に棚に設置されていた既存の商品を積み上げて良い）。

なお、商品を正しい位置に置くことで1点／個が加点される。陳列用コンテナ内のすべての商品を正しく陳列すると合計9点を獲得することができる。

3.2.4 複数種類の商品の陳列

陳列商品は多様な形状を有しており、それぞれの商品を正しく陳列、および廃棄を行うためには、柔軟に操作するための把持装置および戦略が求められる。この点を踏まえ、すべての種類の商品を各1つ以上正しく陳列もしくは廃棄できた場合には、高い技術に対するボーナスとして10点を加点する。

3.2.5 陳列用コンテナの初期状態

初期状態では、陳列用コンテナは移動ロボットに搭載されている必要がある。

3.2.6 客の接近に対する作業の中断と通知

陳列作業中に客が陳列棚に近づいた場合に、一時的に作業を中断して客が商品にアクセスできるようにする場面を想定する。システムは客役の審判の接近を検知した場合には、人を検知した旨を通知するものとする。通知手段は音声や客が視覚的にわかる方法で提示するものとする。本来、客が商品にアクセスできるよう、作業を中断して商品棚の前から退去したり、棚板を通常状態に戻すなどの対応が必要となる。しかし、競技進行の円滑化のため、本タスクでは、客の検知時に通知のみ行うことで良いこととする。正しく人の検知、および通知ができた場合、その後リトライをすることなく競技終了した場合、ボーナスとして5点を加点する。

3.2.7 商品に対するインフラの設置

商品に対してのインフラの設置はマーカのみ可とする。1商品あたり20mm x 20mm (400mm²)まで、マーカの設置を許容し、これ以上の面積をマーカで用いてはならない。ただし、設置したマーカの総面積が400mm²の範囲であれば、マーカの個数、形状は任意に設定して良い。

可能な例 1 : 10mm x 10mm のマーカを 4 個設置

可能な例 2 : 10mm x 30 mm のマーカを 1 個設置

許容されない例 : 30mm x 30mm のマーカを 1 個設置

マーカとして、電子レンジに入れられないものは認められない。また、マーカの設置は競技開始前に参加者が行う。

3.3. リトライ

デモンストレーション中に異常が生じた場合には、非常停止スイッチを操作するか、あるいは、オペレータがリトライを宣言することで競技を中断し、デモンストレーションを初期状態からやり直すことができる。このとき、リトライ段階までに獲得した得点、及びボーナス獲得の条件も合わせてリセットされる。このとき、審判により陳列棚の商品は初期状態に並べ直す。※

リトライのための準備作業中はタイマーを停止しない。リトライにより複数回のデモンストレーションを行った場合、最後の試行で獲得した得点をチームの獲得点数とする。

※商品操作中に商品を棚やコンテナから床に落下した場合や商品を破損した場合は、リトライ宣言時にその商品は撤去され、初期状態から商品の総数が少ない状態で作業を再開する。

4. 仕様や制限

4.1. 対象商品

陳列タスクではおにぎり 3 種類，陳列廃棄タスクではおにぎり 3 種類，弁当 2 種類，サンドイッチ，コールスロー，サラダスティック，ドリンクパックが各 1 種類の合計 9 種類を対象商品とする．各商品の例は以下のとおりである．商品は主催者が用意する．なお，商品ラインナップの変更により，作業対象の商品が競技当日まで存続しない可能性がある．その場合は当該商品に近い商品で代替し，その旨をアナウンスする．

4.1.1. 梅おにぎり(1 種類目)

- ・ 商品名：梅
- ・ 外寸：約 H75 x W80 x D35 mm
- ・ 重さ：約 110 g

4.1.2. 鮭おにぎり(2 種類目)

- ・ 商品名：紅しゃけ
- ・ 外寸：約 H75 x W80 x D35 mm
- ・ 重さ：約 110 g

4.1.3. シーチキンおにぎり(3 種類目)

- ・ 商品名：シーチキン
- ・ 外寸：約 H75 x W80 x D35 mm
- ・ 重さ：約 110 g

4.1.4. サンドイッチ

- ・ 商品名：たまごサンド
- ・ 外寸：約 H140 x W90 x D70 mm
- ・ 重さ：約 105g

4.1.5. コールスロー

- ・ 商品名：コールスロー
- ・ 外寸：約 H30 x W180 x D220 mm
- ・ 重さ：約 145 g

4.1.6. スティックサラダ

- ・ 商品名：スティックサラダ
- ・ 外寸：約 H100 x ϕ 105 mm
- ・ 重さ：約 145 g

4.1.7. パックドリンク

- ・ 商品名：オレンジジュース
- ・ 外寸：約 H120 x W47 x D38 mm
- ・ 重さ：約 220g

4.1.8. 弁当（1種類目）

- ・ 商品名：幕の内
- ・ 外寸：約 H50 x W210 x D145 mm
- ・ 重さ：約 349g

4.1.9. 弁当（2種類目）

- ・ 商品名：カルビ弁当
- ・ 外寸：H45 x W202 x D170
- ・ 重さ：約 361g

4.2. コンテナ

陳列タスクでは標準コンテナのみ、陳列廃棄タスクでは、標準コンテナもしくは独自のコンテナを用いることができる。以下に標準コンテナの仕様および独自コンテナの制約を示す。

4.2.1. 標準コンテナのスペック

- ・ サンコー SN コンテナ C#32S
- ・ 外寸：W690 x D441 x H136 mm
- ・ 内寸：W629 x D380 x H120 mm

(注) 購入する際は同一シリーズの商品がいくつかあるため、型番に気をつけること。

4.2.2. 独自のコンテナを使う場合の制約

陳列廃棄タスクでは、標準コンテナの代わりに自作のコンテナを使用することができる。ただし、以下の要件を満たすこと。

- ・陳列作業に用いる商品が全て収納できること
- ・コンテナは積み重ねられること.
- ・標準のコンテナ相当の大きさであること(目安外寸: W700 x D450 x H140 [mm])

独自のコンテナを用いる場合, 上記の要件を満たしていることを示す資料の事前提出を求めることがある.

4.3. 陳列棚

本タスクでは, 審判の準備する標準陳列棚に加えて, 独自の陳列棚を利用することができる. 以下に標準陳列棚の仕様および独自の陳列棚の制約について示す.

4.3.1. 標準陳列棚のスペック.

- ・ スリット式システム什器 (ゴンドラ什器)
- ・ 外寸: H1500 x D454 x W950 mm
- ・ 5 枚の棚板(D400xW900)を持ち, 棚板の間隔は約 200mm
- ・ 各棚板の高さは床面より, 500mm, 700mm, 900mm, 1100mm, 1300mm
- ・ 各棚板は透明, 商品落下防止の透明なランカンレール (H35 mm) を有する
- ・ 陳列棚の両サイドにはサイドメッシュを有する

4.3.2. 独自の陳列棚に置き換える場合の制約

標準陳列棚の代わりに, インフラの一つとして独自の陳列棚を使用することができる. ただし, 以下の要件を満たすこと.

- ・ 外寸が H2000xD2000xW2000 mm 以内であること
- ・ 計 5 枚以上の棚板 (D400xW900) を持つこと.
- ・ 最下段の高さは 300mm, 最上段の高さは 1500mm とすること.
- ・ 棚板の間隔は 150~250mm とすること. ※1
- ・ 各棚板は透明または商品がない状態で下段が見えること (網棚, メッシュ等)
- ・ 各棚板はランカンレールなど商品落下防止の方策が施されていること
- ・ 棚上に陳列された商品に人が容易にアクセスできること
- ・ 競技フィールドの天井や床, 壁面などに固定しないこと
- ・ 引き出し式の棚板を有する場合, 初期状態で棚板は収納した状態とすること. また, 競技終了時点で, 初期状態に戻せること. ※2

※1 棚の間隔の基準は, 下に位置する棚板の上面から, 次の段の棚板の下面まで

の間隔とする。

※2 デモンストレーション終了時点で棚板が初期状態に戻っていない場合、初期状態に戻っていない棚について、商品の陳列に対する加点は行わない。

4.4. 移動ロボットおよびインフラの制約

4.4.1. ハードウェアの制約

- ・ 移動ロボットの台数に制限はない。
- ・ 移動ロボットは1台あたり床面 1m x 1m の大きさに収まること。
- ・ 初期状態およびデモンストレーション終了段階において、移動ロボットは 1m 四方の大きさに収まらなければならない。なお、コンテナを移動ロボットに搭載する場合は、コンテナも移動ロボットの一部とみなす。ただし、コンテナの積み下ろし、陳列作業・廃棄品回収作業中に一時的にこの範囲を超えることは認めるものとする。
- ・ インフラはフィールド内の任意の場所に設置できる。
- ・ 移動ロボットの重量は、200kg 以内に収めること。
- ・ デモンストレーション中に移動ロボットやインフラが分離する場合、デモンストレーション終了時にフィールド内に分離物を残さないこと。なお、フィールド内に分離物が残った場合、5 点減点のペナルティを課すものとする。
- ・ インフラや他のロボットとの連携を目的とした通信用ケーブル(LAN ケーブルなど)の利用は認めるものとする。
- ・ 陳列棚に対してフィールドの照明の影響を抑えるような治具を設置する場合は、照明を取り付けるなど棚上の明るさが 1,000lx 以上となるようにすること。

4.4.2. ソフトウェアの制約

- ・ 移動ロボットやインフラは、デモンストレーション開始後は自律的に動作しなければならない。なお、システムの状態を知るために内部状態を遠隔監視することはできる。
- ・ 移動ロボットはフィールド外に出てはならない。

4.4.3. エネルギー源に関する制約

- ・ 移動ロボットに使用するエネルギー源は参加者が用意すること。移動ロボットであることから有線での電源供給は禁止する。
- ・ インフラに使用するエネルギー源は AC100V、1500W 以内の電源が利用可能となる予定である。

- ・ 危険，または不適切なエネルギー源を使用していると判断された場合は，使用を禁止する。

4.4.4. フィールドに対する制約

- ・ フィールドを故意に汚損・破損させないこと。
- ・ インフラは競技終了後に即時撤去することができ，フィールドの原状復帰ができること。
- ・ フィールドに天井や壁は存在しない。
- ・ フィールドの照明条件は競技会場のレギュレーションに依存するため，コントロールはできない。

4.4.5. 安全上の制約

- ・ 非常時に備え，緊急停止スイッチを有すること。
- ・ 緊急停止スイッチはシステムを起動するスイッチとは別に設けること。
- ・ 緊急停止スイッチはシステムが稼働中も安全に押せる位置に搭載するか，遠隔から操作できること。
- ・ 遠隔から緊急停止の操作を行う場合は，有線の押しボタンのみを有する緊急停止スイッチを持ち，1.5m 以上離れた位置から行うこと。
- ・ 緊急停止スイッチを押された場合，直ちにシステムに含まれる全ての可動部が動作を停止すること。
- ・ 緊急停止時も含め，いかなるときも転倒しない設計であること。
- ・ 周囲の人の手足などを挟み込む危険のある箇所については，すべて塞いでおくなどの方策を施すこと。
- ・ 高温部や鋭利なエッジを露出させないこと。
- ・ 火炎や高熱を伴うエネルギー源は使用を禁止する。
- ・ レーザーを使う場合は，クラス 1 以下とする。
- ・ 商品や移動ロボット、インフラの一部を射出させてはならない。

5. その他

本ルールブックは予告なく変更されることがある.