

WRS Future Convenience Store Challenge

トライアル 2017

「トイレ清掃」タスク

ルールブック

2017/8/17

改訂履歴

2017年8月17日

- WRS 参画に伴いタイトルを変更しました.
- 3.2. ゴミの清掃について, ゴミ箱を追記しました.
- 4.2. 壁の材質を変更しました.

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
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
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
商品陳列エリア	陳列棚、本棚が設置されている場所
レジエリア	レジカウンター台が設置されている場所
トイレエリア	トイレが設置されている場所（略称：トイレ）
通路エリア	客や移動ロボットが往来する場所 （略称：通路）
バックヤードエリア	客が立ち入れないエリア（略称：バックヤード）
ホーム	移動ロボットの待機場所。バックヤードエリア内の所定の場所にある
陳列棚 A	商品陳列作業用の棚。初期状態では何も置かれていない
陳列棚 B	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

1. 概要

本課題は、コンビニエンスストア（以下、コンビニ）の業務の一つである、トイレ清掃を自動化するための技術開発を目的としている。競技に参加する各チームは、自律的に移動して作業を行うことのできるロボットや、トイレ空間内に設置可能なインフラを開発する。競技会では、各チームが開発したロボットやインフラを用いて、模擬トイレ空間の中で便器や床、壁の清掃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確実性を競う。

トイレ空間内は別紙に示すような配置になっており、「便器」「床」「壁」「インフラ設置可能エリア」から成る。

デモンストレーションでは、

- ・便器（縁、便座、側面）および便器周囲の床や壁に付着した模擬尿を清掃する。＊便器内は対象外とする。
- ・床に散乱したゴミ（トイレットペーパーの芯や切れ端）を清掃する。

といった作業を行う。

2. 競技の流れ

各チームの持ち時間は 20 分とする。競技は、

- ① リフォームタイム
- ② セッティングタイム
- ③ 清掃作業のデモンストレーション

の順で進行する。時間の配分はチームごとに自由に決めてよいこととする。

2.1. リフォームタイム

参加者により、インフラ設置可能エリアにインフラの設置作業を行う。リフォームが終了した場合や、リフォームが必要ない場合には、その旨を審判に伝える。

2.2. セッティングタイム

次に、移動ロボットのセッティングを行う。参加者は、作業をする移動ロボットをトイレ空間の外にあるホームの任意の初期位置に配置する。セッティングが終了した場合や、移動ロボットのセッティングが不要の場合はその旨を審判に伝える。

2.3. 清掃作業のデモンストレーション

審判は、準備が整ったことを確認し、後述する模擬尿とゴミの散布を行った後、デモンストレーション開始を宣言する。

参加者は、移動ロボットおよびインフラを制御するシステムに対して動作開始命令の操作を行う。

システムの動作が開始された後は、参加者がロボットを操縦することや、システムに影響を与えるような行動をとることはできない。参加者が故意にシステムの動作に介入した場合には、その時点でリタイア扱いとする。

ただし、システムの不具合によりデモンストレーションの続行が困難となった場合、参加者は後述するリトライを申し出ることが出来る。

3. 課題の詳細

3.1. 模擬尿の清掃

模擬尿は、放水装置（小便小僧）により 300ml を便座が開いた便器内に放水することにより周囲に飛散されると共に、便器手前の床面に一定量（5 ml）の液溜まりとして存在する。なお、模擬尿は蛍光塗料（UV インク）を水で希釈した物である。

清掃の前後でトイレ空間内を画像で記録し、模擬尿の除去率を計測する。除去率 80%以上を 50 点満点として採点する。採点后、トイレ空間内に残存する模擬尿は会場スタッフが清掃する。

3.2. ゴミの清掃

ゴミはトイレットペーパーの切れ端（最大長 2 cm 程度）4 個、および、トイレットペーパーの芯 1 個であり、床面に計 5 個、ランダムに配置される。なお、ゴミは模擬尿の放水後に配置され、放水によって濡れている可能性がある。ゴミをゴミ箱へ入れるか、ゴミをロボット本体に収納することで清掃できたものとみなす。ゴミ箱は各チームが決めた自由な形状のもので、リフォームタイムもしくはセッティングタイムの間に、移動ロボットやインフラ設置可能エリアに設置できる。ゴミ一個を清掃する毎に 10 点加算される。（最大 50 点）

3.3. リトライ

清掃作業中にシステムに不具合が生じ、作業続行が困難となった場合、参加者はデモンストレーションの中断を審判に申請し、リトライすることが出来る。

ただし、中断の間も競技時間は進行する。また、移動ロボットやインフラは初期状態に戻される。模擬尿の清掃の得点は参考得点となり、ゴミは中断直前の位置に戻し、ゴミの清掃得点もその時点のものに戻る。

4. 仕様や制限

4.1. 便器

使用する便器および便座は以下のとおりである。

- ・ 便器：TOTO ピュアレスト QR
- ・ 便座：同上用普通便座

なお、放水は便座が開いた状態で行われる。

4.2. 床, および, 壁

床および壁は黒色の塩ビシートである。

4.3. 移動ロボットおよびインフラの制約

4.3.1. 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 の大きさに収まり、かつ、全ての移動ロボットはホームに収まること。
- ・ インフラは初期状態でインフラ導入可能エリアに収まること。
- ・ 外部より、移動ロボットおよびインフラに水を供給しないこと。ただし、総量1リットルの水を搭載し使用することはできる。
- ・ 洗剤の使用は不可とする。

4.3.2. ソフトウェアの制約

- ・ ロボットやインフラは、競技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。
- ・ 移動ロボットは店舗外に出てはならない。
- ・ 清掃作業終了後、移動ロボットはトイレ空間外に退出し、インフラは初期状態に戻る。

4.3.3. エネルギー源に関する制約

- ・ 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。
- ・ 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。

4.3.4. 会場に対する制約

- ・ 店舗やトイレ空間を故意に浸水・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, 会場の原状復帰が出来ること。
- ・ 店舗に天井や壁は存在しない。

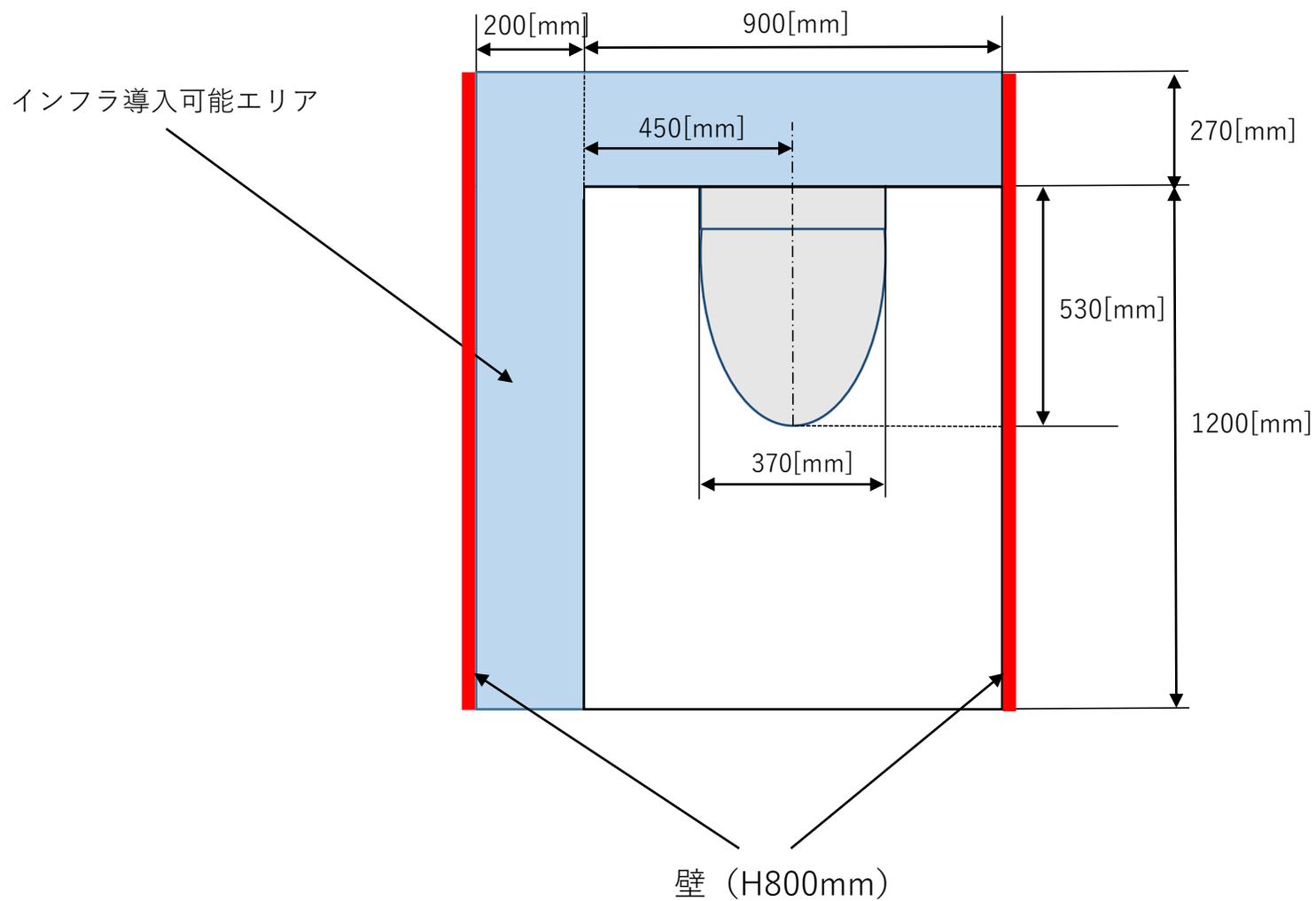
4.3.5. 安全上の制約

- ・ 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。
- ・ 商品やロボットの一部を射出させてはならない。

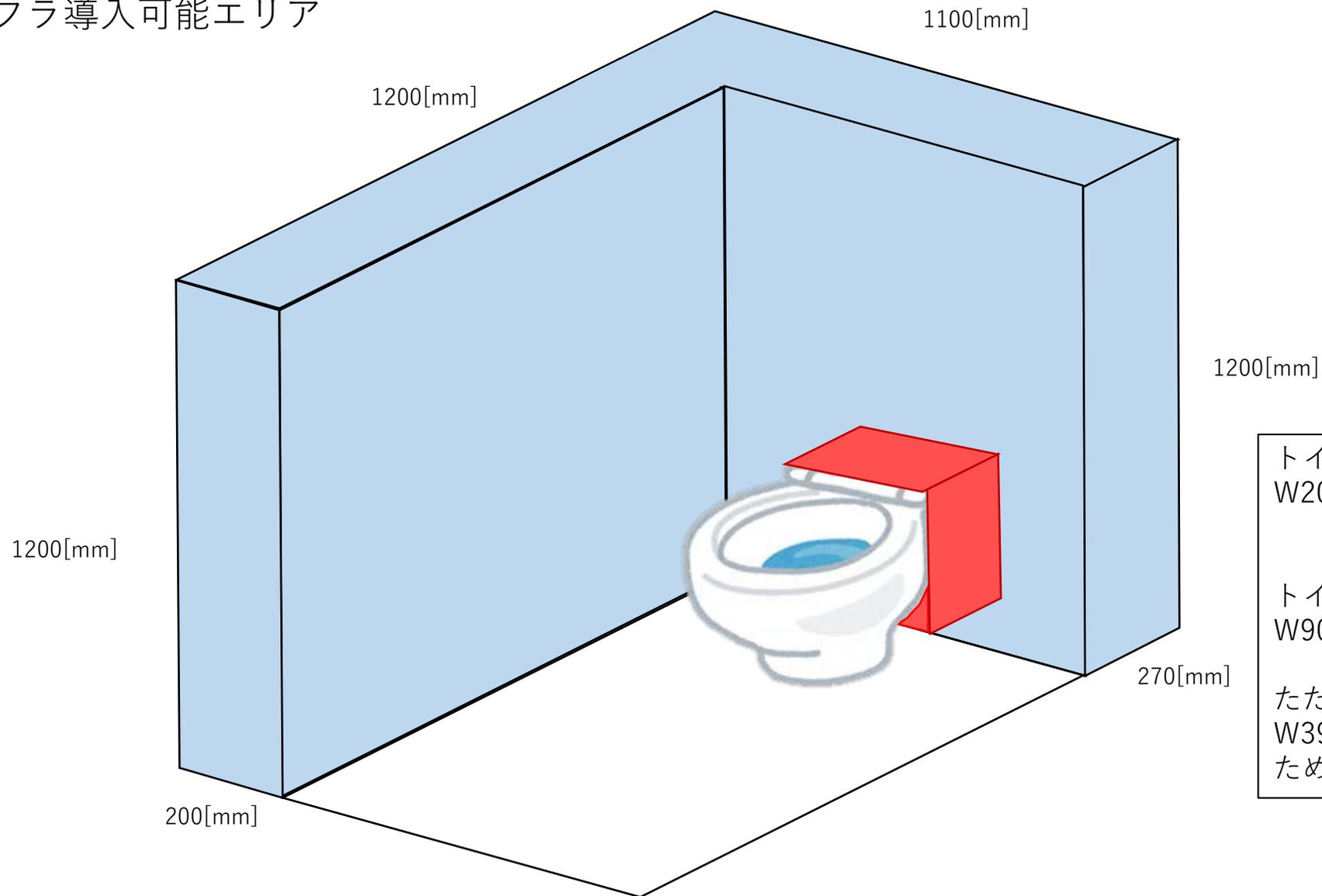
5. その他

本ルールブックは予告なく変更されることがある。

トイレ フィールド レイアウト



トイレ フィールド
インフラ導入可能エリア



トイレの左側壁エリア
W200 x H1200 x D1200

トイレの背面エリア
W900 x H1200 x D270

ただし、トイレの背面（赤の領域）
W390 x H480 x D270は配管などがある
ためにロボットの導入は禁止