

# The Championship of Robotics Engineers

## リスクアセスメント賞 応募シート

チーム名：TKG

### 1. リスクアセスメントの目的

ロボット開発環境における危険源を把握し、選手権に関わる全ての人の事故や災害に至るリスクを設計段階で可能な限り取り除き、安全なロボット開発を行う。

### 2. リスクアセスメントの流れ

CoRE リスクアセスメント表を使用し、ロボット設計、作業環境、動作試験・練習時などのリスクアセスメントを実施した。リスクアセスメントのフローを右図に示す。

### 3. リスクアセスメントおよび対策結果

CoRE リスクアセスメント表から、初期リスクレベルⅢ以上のものについて、リスク低減策、措置後のリスク見積もり結果を抜粋して示す(リスクレベルⅣ:2件/Ⅲ:3件:本シートに記載、内1件は類似なのでまとめた)。

#### 3.1 ネジ/ナット飛び出し部の保護カバー

カテゴリ:

ロボット設計、初期リスクレベル:Ⅲ (S:1,F:4,Q:3)

内容:

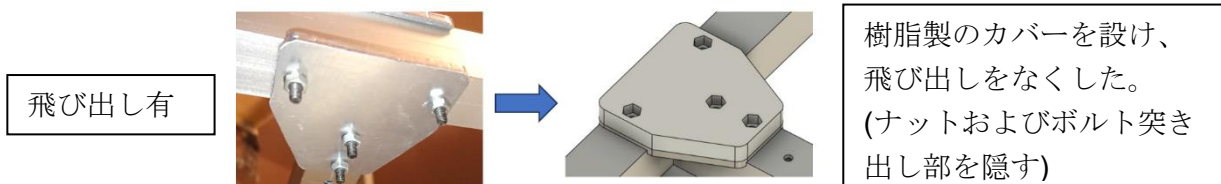
ナットやネジが飛び出している箇所が多数あり、組立や整備/運搬時に手などの体に接触し、怪我をする恐れがある。TKGでは、昨年実際に手に軽いけがをしたり、引っ掛けて服を破いたりする事例が発生し、チーム全体で危険箇所と認識した。

対策:

防護カバーをロボットの(DRで決めた)危険箇所に装着した。例を下図に示す。

措置実施後のリスクレベル:

I (CoRE 安全管理の規則を満たす)



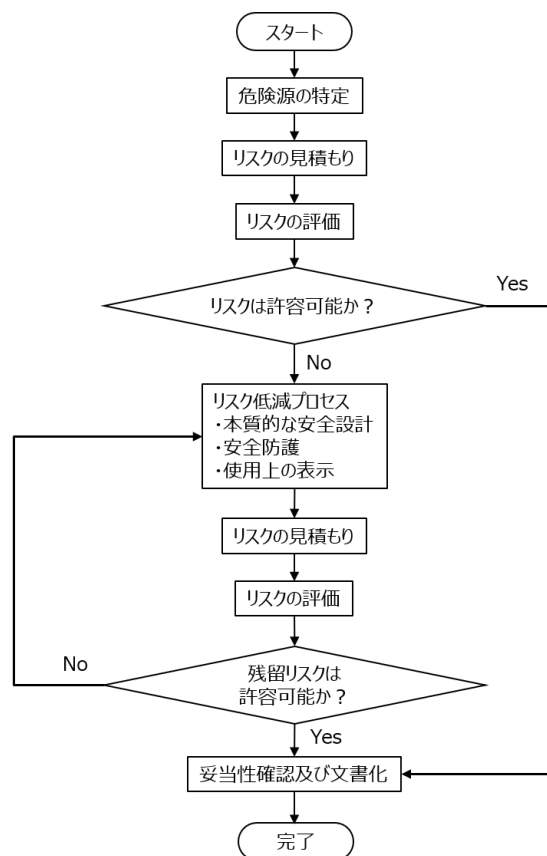
#### 3.2 ロボットの整備/運搬台車

カテゴリ:

作業環境/動作試験・練習、初期リスクレベル:Ⅲ (S:3,F:2,Q:3)

内容:

前回大会では整備/運搬台車が無く、不安定な姿勢で作業することによる腰痛の発生や、運搬時の転倒リスクがあった。実際に転倒するヒヤリハットも発生していた。



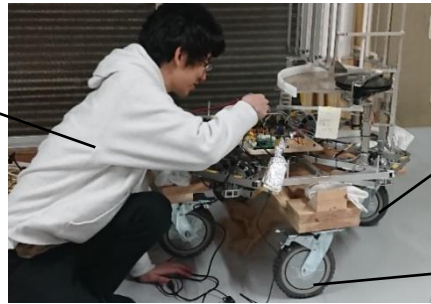
### 対策:

本年度は下図に示す整備/運搬台車を作成し、必ず台車に載せて整備/運搬するようチームで取り決めた。

### 措置実施後のリスクレベル:

II (CoRE 安全管理の規則を満たす)

無理な姿勢で作業しない  
台車の高さ



オムニホイール下部を  
開口させ、整備性を確保

段差での引っ掛かりを抑制  
するための大車輪

## 3.3 CPU を介さない非常停止回路の設置および評価での使用厳守

### カテゴリ:

動作試験・練習

### 初期リスクレベル:

IV (S:10,F:2,Q:2)

### 内容:

ロボットが暴走した際に作業者に衝突するなどして重症を負うリスクが有る。30kg の物体が高速で衝突した場合は前記 3.1/3.2 を上回る怪我の程度の可能性が高く、外部仕様 DR にて対策必須案件となった。TKG では CPU を介さない電源遮断用の非常停止回路を最初にて作成し、非常停止回路を通して電源を供給した上で開発/評価を実施した。また、動作時にはロボットから離れるよう徹底した。

### 措置実施後のリスクレベル:

II (CoRE 安全管理の規則を満たす)

## 3.4 柔軟な計画変更(必須機能の絞り込みと機能の切り捨て)

### カテゴリ:

その他(開発全般)

### 初期リスクレベル:

IV (S:10,F:3,Q:2)

### 内容:

タイトなスケジュールで疲労が蓄積し、注意力が散漫になることにより、各種怪我/事故発生リスクがある。前回大会では機能の切り捨て等を考えず精神論で突き進んだ結果、大会当日に交通事故を起こしてしまった。TKG のリスクアセスメントとしては、ループリッパのリスクカテゴリには直接該当しないが、最も対策必要なアイテムであると方針会議で認識が一致した。本年度は、下記のように適宜計画変更を実施し、無理な開発にならぬよう安全第一で取り組んだ。

大会ルール発表前：あらかじめ最低機能の試作/評価完了(自重落下式マガジン&射出機構)

2/F：サスペンション改良版足の量産中止(実機評価までに間に合わない判断)

2/E：マガジン自動交換の中止(基本機能(走行&装填&射出)の遅延を考慮)

3/F：強化素材取り扱い機構の中止(強化素材を掴むハンドの試作評価の結果、修正が大会に間に合わない判断、基本機能の完成度を上げる方に工数を確保するよう計画変更)。