

ロボット開発におけるリスクアセスメントと安全検証について

1. はじめに

昨今、人とロボットとの「共存」をテーマに介護ロボットから産業用ロボットまで多種多様なロボットの開発が行われています。これらの人に対する安全性の確保は、製造者の責務となります。そのためロボットの開発においては、リスクアセスメント及び安全検証が大変重要です。

2. リスクアセスメント

リスクアセスメントとは、製品の企画・設計・試作・製造から、流通、使用、廃棄までのライフサイクルにおけるリスク分析及びリスク評価を含むプロセスのことです。特に企画・設計段階の初期のリスクアセスメントは、きちんと使用場面を想定して、網羅的にリスクを抽出すること、そしてより早い段階から行うことで、効率的な製品開発が可能になります。図のフローチャートでは、「機械類の制限の決定(ロボットの仕様から使用上、空間上、時間上の制限)」から「リスクは許容可能か?」までが初期のリスクアセスメントに該当します。リスクが許容可能でなければ(No)、3ステップで低減方策を行い、このプロセスを繰り返します。

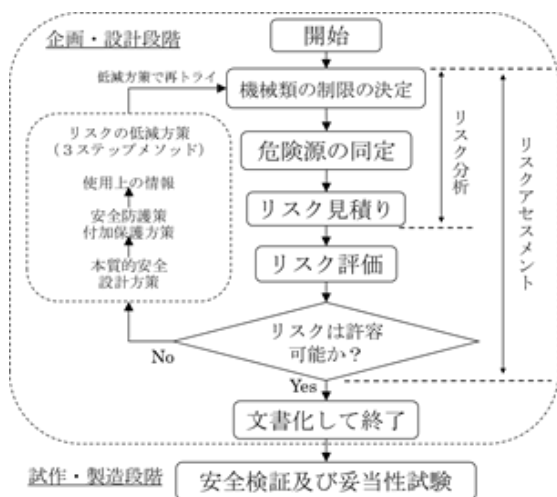


図 リスク低減プロセスと安全検証

3. 安全検証及び妥当性試験

初期リスクアセスメントの次に安全の検証及び妥当性を確認する試験を行います。

例えば、移動型のロボットは、停止状態での傾き(最大斜度の傾斜面に対して、静止したロボットが転倒しないこと)、加重状態、あらゆる不利な路面状況の中での走行、積載物搭載時の走行に対する安定性試験や転落防止試験(段差に向けて最大速度で走行させて停止又は回避すること)、衝突試験、押し潰し試験などを行わなければならない。また、電磁ノイズによる障害を確認するため、電磁両立性(EMC)の規格(表)に準拠して試験する必要があります。この試験では、ロボットから放射される電磁波が周りの機器に悪影響を及ぼしていないか(EMI)、他の機器が放射する電磁波によってロボットが誤動作しないか(EMS)を評価します。

製品製造の段階で EMC による不具合が見つかったと、設計の見直しのような上流工程に戻ることになりますので、試作の段階から EMC 試験を実施し、安全対策を考慮しながら開発していかねばなりません。

表 EMC 規格

試験方法		対象	規格
EMI	放射妨害波	筐体	CISPR11,12,13
	伝導妨害波	電源線、通信線	,14-1,15,22,32
EMS	静電気	筐体	IEC61000-4-2
	放射妨害	筐体	IEC61000-4-3
	バースト	電源線、通信線	IEC61000-4-4
	サージ	電源線、通信線	IEC61000-4-5
	伝導妨害	電源線、通信線	IEC61000-4-6
	電源周波数磁界	筐体	IEC61000-4-8
	Dip/短時間停電	筐体	IEC61000-4-11

4. おわりに

当センターでは、ロボットのリスクアセスメントに関連する技術相談やEMC試験を行っておりますので、お気軽にご相談ください。

参考文献

- 1) JIS B 9700 (ISO12100), 2013
- 2) JIS B 8445 (ISO13482), B 8446-1, 2016
- 3) 実証試験のための必須安全検証 ロボット学会誌 Vol.34 No.4, pp.236~239, 2016



産業技術センター 自動車・機械技術室 杉山儀 (0566-24-1841)

研究テーマ: ロボット関連技術

担当分野: ロボット分野