

「建設機械の安全装置に関する技術」～建設機械の物体検知及び衝突リスク低減に関する技術～

要求事項（リクワイヤメント）と試験・評価方法

要求事項		試験（確認）方法	提出資料	評価
項目	内容			
基本機能※1	①物体検知+警告機能	応募者の申請と、試験時の確認	応募時の申請書類	☆
	②物体検知+人の識別+警告機能	応募者の申請と、試験時の確認	応募時の申請書類	☆+
	③物体検知+警告機能+衝突リスク低減機能	応募者の申請と、試験時の確認	応募時の申請書類	☆☆
	④物体検知+人の識別+警告機能+衝突リスク低減機能	応募者の申請と、試験時の確認	応募時の申請書類	☆☆+
	①～④基本機能提供領域	①～④基本機能提供領域が分かる図を、 応募時の申請書類、資料等にて確認する	応募時の申請書類	—
検知領域	直立姿勢の人形体※2 の検知領域	直立姿勢の人形体※2 を検知した領域 (500mmグリッド内に2回設置し、2回とも検知したグリッドの総面積)	試験結果報告書	面積 (m ²) と図示※3
	屈み姿勢の人形体※2 の検知領域	屈み姿勢の人形体※2 を検知した領域 (500mmグリッド内に2回設置し、2回とも検知したグリッドの総面積)	試験結果報告書	面積 (m ²) と図示※3
	直立かつ屈み姿勢の人形体※2 の検知領域	直立姿勢の人形体※2 を検知した領域と、屈み姿勢の人形体※2 を検知した領域の結果から、どちらの姿勢でも検知したグリッドの総面積。	試験結果報告書	面積 (m ²) と図示※3
識別率※4	非人形体※5 と直立姿勢の人形体※2 の識別率	直立姿勢の人形体※2 を2回検知したグリッドに、非人形体(円柱体)を設置し、直立姿勢の人形体ではないと識別した割合。	試験結果報告書	数値結果 (%)
リスクアセスメント結果及び残留リスク情報	下記の情報を提示できること 1) 機械の制限に関する仕様の指定 2) 技術の適用によるリスク低減効果の説明 3) 残留リスク情報	1) 機械の制限に関する仕様の指定 ①基本仕様、②使用上の制限、③空間上の制限、④時間上の制限 2) 技術の適用によるリスク低減効果の説明 ①リスク低減を図る危険源 ②応募技術の適用によるリスク低減の効果の説明 3) 残留リスク情報 ①検知後、②非検知後、③誤検知・好ましくない検知後、④その他	応募時の申請書類	提出の有/無 (添付資料として提示)
経済性	初期投資およびメンテナンスの概略費用	応募時の申請書類、資料等にて確認する	応募時の申請書類	参考費用として提示

※1 基本機能の評価における☆の数は安全性の評価したものではなく、機能の数としての表現である（「物体検知+警告」の機能で☆。これに「衝突リスク低減機能」が加わることで☆☆。人の識別機能を持つ技術はプラス (+) が付いている）。

※2 現場実証試験で用いる人形体はウレタン素材のマネキン。寸法は、直立姿勢の人形体が高さ 1730±50mm、屈み姿勢の人形体が高さ 900±50mm。

※3 検知領域は地表投影面積 (m²) である。

※4 識別率の評価については、基本機能のうち、物体の識別機能を持つ技術（人の形から判別、反射ベスト着用有無からの判別、等）に対してのみ行う試験である。

※5 現場実証試験で用いる非人形体は発砲スチロール素材の円柱体。寸法は、高さ 1730mm、直径 450mm。

【補足説明】

■適用範囲

建設機械作業開始時、あるいは、建設機械作業再開時において、人／物と建設機械との衝突危険性がある場合に、静止している人／物（試験では人形体／非人形体）を検知し、警告または運転員が建設機械の操縦装置を操作しても動き出さない技術の機能や性能を評価するために適用する。

■ユースケース（使用条件）

- ・建設機械作業開始時：建設機械の作業（走行、旋回、掘削、押土、整地、積込等）を開始しようとする場合、運転員が建設機械に搭乗し、建設機械を起動した後、操縦装置を操作した時。
- ・建設機械作業再開時：建設機械の作業（走行、旋回、掘削、押土、整地、積込等）を再開しようとする場合、再び運転員が建設機械に搭乗し、操縦装置を操作した時。

■技術を適用する建設機械

- ・ブルドーザ（10t 級未満）
- ・ホイールローダ（標準バケット容量（山積） 3.6m³ 未満）

■要求する基本機能

●物体検知＋警告機能

人／物と機械との衝突危険性がある場合に、静止している人／物（試験では人形体／非人形体）を検知し、運転員に警告する（視覚的及び聴覚的な信号により注意を促す）機能

●物体検知＋人の識別＋警告機能

人／物と機械との衝突危険性がある場合に、静止している人／物（試験では人形体／非人形体）を検知し、人を識別した場合に、運転員に警告する（視覚的及び聴覚的な信号により注意を促す）機能

●物体検知＋警告機能＋衝突リスク低減機能

人／物と機械との衝突危険性がある場合に、静止している人／物（試験では人形体／非人形体）を検知し、運転員に警告する（視覚的及び聴覚的な信号により注意を促す）機能、及び、運転員が建設機械の操縦装置を操作しても動き出さない機能

●物体検知＋人の識別＋警告機能＋衝突リスク低減機能

人／物と機械との衝突危険性がある場合に、静止している人／物（試験では人形体／非人形体）を検知し、人を識別した場合に、運転員に警告する（視覚的及び聴覚的な信号により注意を促す）機能、及び、運転員が建設機械の操縦装置を操作しても動き出さない機能

■現場実証試験で用いる検知対象物

- 直立姿勢の人形体：高さ 1730mm±50mm のウレタン素材のマネキン
- 屈み姿勢の人形体：高さ 900mm±50mm のウレタン素材のマネキン。
- 非人形体：高さ 1730mm、直径 450mm の発泡スチロール素材の円柱体 ※識別機能を持つ技術のみ

■建設機械への技術の搭載

建設機械製造業者が製造段階で搭載したもの、また、該当技術を販売あるいはレンタルしている業者によって後付けされるもの、どちらも対象とする。

■検知方法

画像処理、深度センサー、トランスポンダ等、広く対象とする。