

「建設機械の安全装置に関する技術」における要求事項（リクワイヤメント）（案）

テーマ：建設機械の安全装置に関する技術

◆適用範囲

本要求事項（リクワイヤメント）は、「土工機械起動時」に「搭乗式のドラグ・ショベル及びローラと、人／物（人形体／非人形体）の接触危険性がある場合」において、静止している人／物（人形体／非人形体）を検出し、警報または機械の起動・作動の停止に係る安全補助装置に適用する。

<p><検出対象物> 静止した状態の以下の対象物。 ・ 人：人形体 物：非人形体（人／物が識別できる装置にのみ）</p>
<p><機能要求> 以下のいずれかを有していること。 ・ 運転動作支援機能：機械と人／物（人形体／非人形体）の接触危険性がある場合において、静止している人／物（人形体／非人形体）を検出し、視覚的または聴覚的な信号で運転員に警報を提供し、運転員が接触を回避するための運転動作を促すことが可能な機能。 ・ 運転動作介入機能：機械と人／物（人形体／非人形体）の接触危険性がある場合において、静止している人／物（人形体／非人形体）を検出し、衝突の防止または回避作動を自動的に提供し、運転員が接触を回避するための運転動作に介入することが可能な機能。</p> <p>ただし、運転動作介入機能を持つ安全補助装置に関しては、厚生労働省の【機能安全による機械等に係る安全確保に関する技術上の指針（平成 28 年厚生労働省告示第 353 号）】を満たす装置であること。</p>
<p><取付け型> 土工機械への安全補助装置取付け方法は、以下のいずれかとする。 ・ 土工機械製造業者が製造段階で取付けられた内蔵型 ・ 安全補助装置を販売あるいはレンタルしている業者によって取付けられた後付け型</p>
<p><取付け可能とする土工機械> 搭乗式のドラグ・ショベルもしくはローラに取付け可能なものとし、施工パッケージ型積算基準の代表機械規格を参考とし、以下の規格の機械を対象とする。 ・ ドラグ・ショベル：バケット容量山積 0.8m³(平積 0.6m³)級 ・ ローラ：タイヤローラ 運転質量 8～20t 級</p> <p>なお、上記の規格以外のドラグ・ショベルあるいはローラを対象としている安全補助装置についても試験及び評価を適用することが可能であるが、その場合、使用した機械の規格を試験結果報告書に記載する必要がある。</p>
<p><機能実行範囲> 図 1 に一般的な土工機械の作業フローを示す。 本試験方法及び評価方法で対象とする安全装置機能の実行範囲は、図 1 の実線部分とし、機械起動時（土工機械周辺の安全確認を行った運転員が、機械に搭乗した直後から、作業開始直前までの期間）に、要求機能を実行することとする。それ以外の作業においては、既に規定あるいは実施すべき安全対策を行うことを想定している。</p> <pre> graph LR A[機械周囲の安全確認] --> B[機械へ運転員が搭乗] B --> C[エンジン始動] C --> D[安全ロックバーの解除] D --> E[前後左右の安全確認] E --> F[作業中 ・掘削 ・積込み ・走行 ・旋回 ・締固め 等] F --> G[作業終了または中断] G --> H[安全ロックバーの設定] H --> I[機械停止] I --> J[機械から運転員が降りる] style A stroke-dasharray: 5 5 style B stroke-dasharray: 5 5 style C fill:#fff,stroke:#000 style D fill:#fff,stroke:#000 style E fill:#fff,stroke:#000 style F stroke-dasharray: 5 5 style G stroke-dasharray: 5 5 style H fill:#fff,stroke:#000 style I fill:#fff,stroke:#000 style J stroke-dasharray: 5 5 </pre> <p>図 1 一般的な土工機械の作業フロー</p>

「建設機械の安全装置に関する技術」における要求事項（リクワイヤメント）（案）

要求事項			評価方法	
要求項目	確認項目	確認内容	評価指標	提出資料
要求機能	運転動作支援機能	SかつB領域で警告（視覚・聴覚）する	☆	<ul style="list-style-type: none"> 試験結果報告書 申請書
		SかつA領域で警告（視覚・聴覚）する	☆☆	
	運転動作介入機能	SかつA領域で機械の運転操作装置が作動しない	☆☆☆	
検出性能	検出面積率（%）	SかつA・SかつB領域ごとに、被験体姿勢「直立」及び「屈み」での検出試験を行う。 決められた被験体設置箇所での検出確認試験を2回実施し、2回とも検出があった箇所のみ採用となる。 検出面積率＝試験検出面積／必要検出面積（%）	<ul style="list-style-type: none"> SかつA領域の「直立」姿勢での検出面積率（「直立」S_{SA}（%）） SかつA領域の「屈み」姿勢での検出面積率（「屈み」S_{SA}（%）） SかつB領域の「直立」姿勢での検出面積率（「直立」S_{SB}（%）） SかつB領域の「屈み」姿勢での検出面積率（「屈み」S_{SB}（%）） 	<ul style="list-style-type: none"> 試験結果報告書 製図
	姿勢変化検出精度（%）	SかつA・SかつB領域ごとの検出面積率の試験において、被験体姿勢「直立」と「屈み」で2回検出した面積における検出箇所数と、「直立」かつ「屈み」で検出できている面積における検出箇所数の割合を、検出面積率試験の結果を用いて算出する。 姿勢変化検出精度＝「直立」かつ「屈み」の検出箇所数／「直立」、「屈み」の検出箇所数（%）	<ul style="list-style-type: none"> SかつA領域の姿勢変化検出精度（AC_{SA}（%）） SかつB領域の姿勢変化検出精度（AC_{SB}（%）） 	<ul style="list-style-type: none"> 試験結果報告書
	人と物（人形体と非人形体）の識別率（%） ※識別する装置のみ	検出面積率の試験で、人形体の「直立」姿勢で検出した箇所（人形体検出箇所数）に対し、非人形体で「検出確認を行い（非人形体検出箇所数）、識別率を算出する。 人と物の識別性能＝（1－非人形体検出箇所数／人形体検出箇所数）×100（%）	<ul style="list-style-type: none"> 人の識別あり（ステージ2の装置）（S2） <p>※ 識別しない装置は、ステージ1（S1）として評価する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 申請書 識別技術の内容及び付加条件
作動の確実性	土工機械起動時の装置起動有無（それを確認できる何かしらの表示ができる）	安全補助装置は、少なくとも左の事項含む永続的監視機能を備えていることが望ましいことから、機能有無について、申請書、試験、ヒアリング等で確認を行う。	<ul style="list-style-type: none"> 有／無 各表示、発信方式 	<ul style="list-style-type: none"> 試験結果報告書 申請書 その他根拠となる資料
	装置が正常に作動していることを発信（視覚・聴覚）する機能の有無（例えば、表示灯）			
	装置の正常に作動していない場合に警告（視覚・聴覚）する機能の有無			
過検出の抑制有無	評価対象範囲外での検出有無	評価対象範囲外に被験体を6箇所設置し、検出有無を確認する。	<ul style="list-style-type: none"> 有／無 	<ul style="list-style-type: none"> 試験結果報告書
経済性	初期投資およびメンテナンスの概略費用	試験結果報告書に記載する。	<ul style="list-style-type: none"> 適宜 	<ul style="list-style-type: none"> 試験結果報告書
耐環境性能	適宜	試験結果報告書に記載する。	<ul style="list-style-type: none"> 適宜 	<ul style="list-style-type: none"> 試験結果報告書