

JCMAS

T 003

コンクリート床仕上げロボット —
性能試験方法

JCMAS T 003-1995

平成7年4月27日 制定

(社)日本建設機械化協会標準化会議 審議

日本建設機械化協会規格
コンクリート床仕上げロボット —
性能試験方法

Concrete floor finishing robot - Testing method

1. 適用範囲 この規格は、コンクリート床仕上げロボットの性能試験方法について規定する。

備考 この規格の引用規格を、次に示す。

JIS B 7510 精密水準器

JIS B 7512 鋼製巻尺

JIS B 7516 金属製巻尺

JIS C 1502 普通騒音計

JIS Z 8731 騒音レベル測定方法

2. 用語の定義 この規格で用いる主な用語の定義式は、次のとおりとする。

- (1) 本体 仕上げ装置をけん引する形式のコンクリート床仕上げロボットにおいては、仕上げ装置部分のみをいい、質量及び寸法の記入にあたっては、その旨を注記する。
また、走行装置を内蔵もしくは車輪のない形式においては、その装置全体をいう。
いずれの場合も無線操作盤やその他の付属品は含まない。
- (2) 本体質量 燃料、冷却水、潤滑油、作動油の量などを、それぞれ装置に規定された値としたときの質量。
- (3) 運転整備状態 本体質量の状態を運転整備状態という。
- (4) 模擬施工 平滑なコンクリート床に水を撒き、表面を濡らすことによって、施工時の硬化途中のコンクリートに準じた状態で行うテスト運転。
- (5) ブレード最小回転速度及び最小押付力、最小走行速度、走行装置最小接地圧 いずれも停止状態や力のかかっていない状態を0とするが、調整できる最も低い値をいう。例えば、ブレード最小回転速度については、停止状態から回転を上げて行き、 10 min^{-1} になって初めて回転し始める場合には、ブレード最小回転速度は 10 min^{-1} であって 0 min^{-1} としてはならない。

3. 試験の種類及び試験項目 試験の種類は、形式試験⁽¹⁾及び受渡試験⁽²⁾とし、試験項目は、それぞれ表1の丸印で示す項目とする。

なお、コンクリート床仕上げロボットの形式、機構などに応じて、試験項目、試験内容又は測定事項の一部を省略することができる。

注 (1) 設計仕様を確認するための試験

(2) 受渡しの際に行う試験

表1 試験項目と試験内容

試験項目	試験内容又は測定事項	形式試験	受渡試験
定置試験	質量・主要寸法測定	○	○（本体寸法のみ）
	ブレード回転速度・押付力測定	○	—
	ブレード傾斜角度調整範囲測定	○	—
	走行装置接地圧測定	○	—
登坂試験	登坂試験	○	—
模擬施工試験	走行速度・自動運転時位置精度測定	○	—
	動作環境測定	○	—
	1時間当たりの動作能力測定	○	—
	運転項目検証	○	○
	安全装置検証	○	○
騒音試験	騒音試験	○	—

4. 試験準備 試験を行うコンクリート床仕上げロボットについて、次の準備を行う。

(1) 仕様書 製造業者は、次の各資料によって構成される試験車の仕様書を作成しておくこと。

(a) 仕様書は、付表1による。ただし、必要に応じて付表1に規定されていない事項を追加しても差支えない。

(b) 全体図

(2) 整備 整備は、試験開始前に十分なならし運転を行い、運転整備状態とする。

(3) 試験用計器、器具 試験用計器、器具は試験開始前に検査し、機能の可否、誤差などを確かめて、必要なものは補正しておく。

5. 測定項目と測定方法 各試験における測定項目と測定方法は、次のとおりとする。

(1) 寸法 JIS B 7512及びJIS B 7516に規定する巻尺及び直尺を用いて測定する。測定精度は、測定対象の0.2%又は1mmのいずれか大きい方以内とする。

(2) 質量 台はかり又は懸垂はかりを用いて測定する。測定精度は、測定対象の2%以内とする。

(3) 角度 水準器付角度計、又はJIS B 7510に規定する平行水準器及びJIS B 7516に規定する直尺を用いて測定する。測定精度は、1度以内とする。

(4) 時間 ストップウォッチ又は計数形電気式時間計を用いて測定する。計器の最小目盛は、0.1 s 以下とする。

(5) 騒音 JIS C 1502に規定する指示騒音計を用いて測定する。

6. 試験場所 試験を行う場所は、次のとおりとする。

(1) 定置試験場 定置試験場は、平らでかつ水平な面で、正確に寸法測定のできる場所とする。

(2) 登坂試験場 登坂試験場は、一様な勾配で、角度は、コンクリート床仕上げロボッ

トの仕様に合わせて設定する。

- (3) 模擬施工試験場 模擬施工試験場は、平らでかつ水平なコンクリート床に水を撒き、表面を濡らした場所とする。
- (4) 騒音試験場 騒音試験場は、周囲騒音及びコンクリート床仕上げロボットの発する騒音に対する影響が少ない広場で、平らかつ水平なコンクリート床に水を撒き、表面を濡らした場所とする。

7. 試験方法 各試験の方法は、次による。

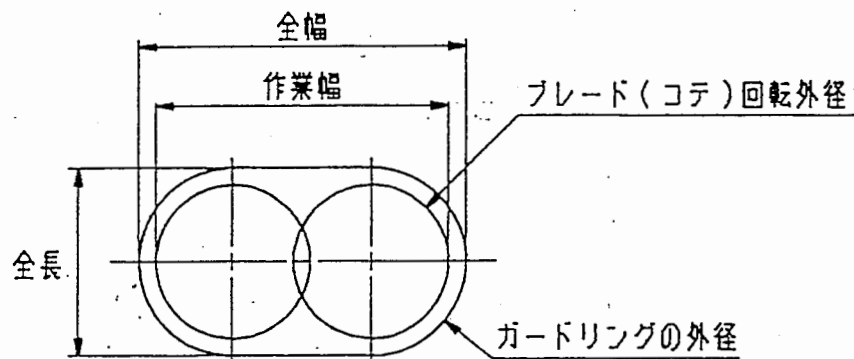
7. 1 定置試験 定置試験は、次のとおりとする。

7. 1. 1 質量及び主要寸法 質量・主要寸法測定は、次の(1)～(6)に示す項目について測定し、付表2に記入する。

(1) 本体質量 本体質量を測定する。

(2) 本体寸法 本体の寸法を図1に示す全幅、全長及び全高の各項目について測定し、付表2に記入する。

図1 本体寸法及び作業幅

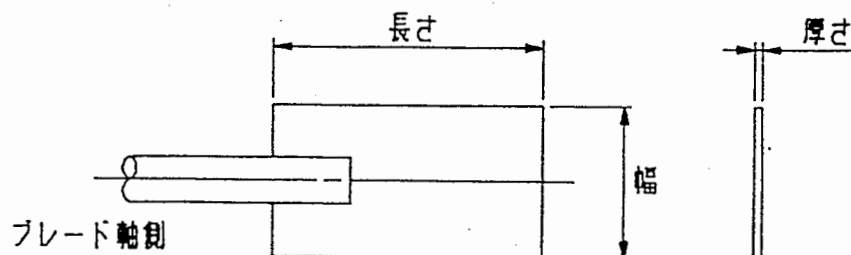


(3) 作業幅 図1に示すコンクリート床仕上げロボットの作業幅を測定する。

(4) ブレード回転外径 図1に示すコンクリート床仕上げロボットの作業幅を測定する。

(5) ブレード寸法 図2に示すブレードの寸法を測定する。

図2 ブレード寸法



(6) 操作盤質量 無線装置の操作盤の質量を測定する。

7. 1. 2 ブレード回転速度及び押付力測定 ブレードの回転速度・押付力を測定し、付表3に記入する。

(1) ブレード回転速度測定 無負荷状態での1分間当たりのブレードの最小及び最大の回転速度を測定し、記入する。

(2) 押付力測定 車輪がない形式においては、本体質量に自由落下の標準加速度(9.81 m/s²)を乗じた値、車輪等による移動機構のある形式においては、ブレードを床に押付けるアクチュエータの出力の最小・最大垂直分力を測定し、記入する。

7. 1. 3 ブレード傾斜角度調整範囲測定 水平面を基準とした、ブレードの傾斜角度の調整範囲を測定し、付表4に記入する。

7. 1. 4 走行装置接地圧測定 走行装置の接地部の面積を測定し、次の式によって最小及び最大の走行装置接地圧を算出し、付表5に記入する。

$$P_{Amin} = \frac{W \cdot g_n - P_{Bmax}}{A} \qquad P_{Amax} = \frac{W \cdot g_n - P_{Bmin}}{A}$$

ここに、
 P_{Amin} : 最小走行装置接地圧 (Pa)
 P_{Amax} : 最大走行装置接地圧 (Pa)
 W : 本体質量 (kg)
 g_n : 自由落下の標準加速度 (9.81m/s²)
 A : 走行装置の接地面積の合計 (m²)
 P_{Bmin} : 最小押付力 (N)
 P_{Bmax} : 最大押付力 (N)

ただし、車輪等接地部の面積測定が困難な場合には、次式によって最小及び最大の走行装置接地線圧で代用して、付表6に記入しても差し支えない。

$$P_{Lmin} = \frac{W \cdot g_n - P_{Bmax}}{L} \qquad P_{Lmax} = \frac{W \cdot g_n - P_{Bmin}}{L}$$

ここに、
 P_{Lmin} : 最小走行装置接地線圧 (Pa)
 P_{Lmax} : 最大走行装置接地線圧 (Pa)
 W : 本体質量 (kg)
 g_n : 自由落下の標準加速度 (9.81m/s²)
 L : 車輪等の接地長さ(接地線)の合計 (m)
 P_{Bmin} : 最小押付力 (N)
 P_{Bmax} : 最大押付力 (N)

7. 2 登坂試験 登坂試験は、次のとおりとする。

7. 2. 1 登坂能力試験 傾斜板の上にコンクリート床仕上げロボットを置き、実際に登坂できるかどうかを測定する。登坂できる角度のうち、最も大きな値を付表7に記入する。

7. 3 模擬施工試験 模擬施工試験は、次のとおりとする。

7. 3. 1 走行速度及び自動運転時位置精度測定 走行速度及び自動運転時位置精度を測定し、付表8に記入する。

(1) 走行速度測定 無負荷状態での1分間当たりの走行距離を測定し、記入する。ただし、助走区間は5m以内とする。場所が狭く、1分間走行させることが困難な場合には、適当な区間を走行する時間を計測し、1分間当たりの走行距離を算出してもよい。

(2) 自動運転時位置精度測定 自動運転の模擬施工を行い、直進精度、距離精度、旋回精度、帰着精度、自動運転時ラップ幅の各項目について、次によって確認し、記入する。

a. 直進精度測定 コンクリート床仕上げロボットを25m自走させ、始発点と終点を結んだ直線から、コンクリート床仕上げロボットが走行した軌跡との最大変位を距離で測定し、記入する。

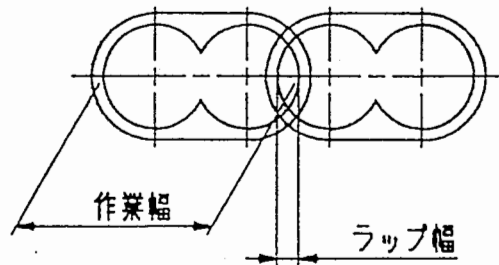
b. 距離精度測定 コンクリート床仕上げロボットを25m自走させ、実際に走行した距離を測定し、記入する。

c. 旋回精度測定 コンクリート床仕上げロボットが90度旋回する場合（前後方向に対して横方向に移動する横行の場合も含む）の実際の旋回角度を測定し、記入する。

d. 帰着精度測定 コンクリート床仕上げロボットが自動運転終了後、始発点に帰着することができる運転内容になっている場合に、始発点と終点との位置のずれを距離で測定し、記入する。ただし、自動運転の前進方向の距離は25mとし、3往復の自動運転終了後に始発点に戻るものとする。

e. 自動運転時ラップ幅測定 コンクリート床仕上げロボットに25mの距離を一往復させて、その走行軌跡から、図3に示す最小・最大ラップ幅を算出し、記入する。

図3 ラップ幅



7. 3. 2 作動環境測定 コンクリート床仕上げロボットが作動する場合に、制約条件となる機械的作動範囲、無線呼称到達距離を測定し、付表9に記入する。

(1) 機械的作動範囲測定 ケーブル等によって制約された機械的な作動範囲がある場合、その範囲を距離で測定し、記入する。

(2) 無線呼称到達範囲 無線装置の電波の呼称到達距離での操作状態を確認し、記入する。

7. 3. 3 1時間当たりの作動能力測定 25mの距離で一往復の模擬施工を行い、作業時間を測定し、次の式によって1時間当たりの作動能力を算出し、付表10に記入す

る。

ただし、終点は、次のサイクルがそのまま開始できる位置とする。測定は3回行い、各々の算出結果とその平均値を記入する。

$$Q = \frac{\{(H - L_A) \times 2\} \times 25 \times 3600}{S}$$

ここに、 Q : 1時間当たりの動作能力 (m^2 / h)

H : 作業幅 (m)

L_A : 設定ラップ幅 (m)

S : 一往復の模擬施工の作業時間 (s)

7. 3. 4 運転項目検証 自動運転の項目やその際の手動調整項目、手動運転時間の調整項目などについて検証し、付表11に記入する。

- (1) 自動運転項目検証 自動運転時、自動的に制御する項目の作動内容について検証する。例えば、走行経路自動選択や、障害物自動回避等、自動運転中に外部操作（例えば、無線操作等）せずに運転する項目と作動内容について、実際に模倣施工によって検証し、記入する。
- (2) 自動運転時手動調整項目検証 自動運転時、外部操作によって手動で調整可能な項目の作動内容について検証し、記入する。
- (3) 手動運転項目検証 手動運転時外部操作によって手動で調整可能な項目の作動内容について検証し、記入する。

7. 3. 5 安全装置検証 コンクリート床仕上げロボットに備えられた安全装置の作動内容について検証し、付表12に記入する。

- (1) 検知装置検証 コンクリート床仕上げロボットに備えられた検知装置の作動内容について検証し、記入する。検知範囲や条件がある場合には、合わせて記入する。
- (2) 手動非常停止装置検証 コンクリート床仕上げロボットに備えられた手動非常停止装置の作動内容について検証し、記入する。
- (3) 無受信時の安全機構検証 無線の電波が到達しない場合に、本体に備えられた安全機構について検証し、記入する。

7. 4 騒音試験 騒音試験場において、コンクリート床仕上げロボットの前後左右4方向で機械の最外部から各々7m, 15m, 30mの各地点にて、地上から1.5mの高さの騒音レベルを、JIS Z 8731によって測定し、付表13に記入する。ただし、コンクリート床仕上げロボットの条件は次のとおりとする。

- (1) 停止中 ブレードの回転を止めた状態（アイドルリング）。
- (2) 最小押付時 最小押付力（ブレードを浮かせた状態でも可）で、ブレード最大回転速度でブレードを回転させた状態。
- (3) 最大押付力時 最大押付力で、ブレード最大回転速度でブレードを回転させた状態。

付表1 コンクリート床仕上げロボット仕様書様式

全体仕様

機械名称及び形式	_____
製造業者名	_____
設置場所	_____
機械的作動範囲	_____
1時間当たりの作動能力	_____ m ² /h
運転条件	_____

機械仕様

質量及び寸法

本体質量	_____	kg
本体寸法	全幅 _____ mm 全長 _____ mm 全高 _____ mm	
作業幅	_____	mm

ロータ・ブレード

ロータ軸駆動源出力	_____	kW
ロータ軸駆動源数	_____	台
ロータ数	_____	軸
一軸当たりブレード枚数	_____	枚
ブレード寸法	長さ _____ mm 幅 _____ mm 厚さ _____ mm	
ブレード回転外径	_____	mm
ブレード最小回転速度	_____	min ⁻¹
ブレード最大回転速度	_____	min ⁻¹
ブレード傾斜角度調整範囲	_____	度
出力トルク	_____	N・m

押付装置

最小押付力	_____ N	最大押付力	_____ N
駆動源出力	_____		kW
駆動源数	_____		台
最小ブレード接地線圧	_____		N/m
最大ブレード接地線圧	_____		N/m
最小ブレード実接地圧	_____		Pa
最大ブレード実接地圧	_____		Pa

走行装置

走行方式	_____		
駆動源出力	_____		kW
駆動源数	_____		台
最小走行速度	_____ m/min	最大走行速度	_____ m/min

走行装置最小接地圧 _____ Pa
走行装置最大接地圧 _____ Pa
登坂能力 _____ 度

制御仕様

主動力源種別 _____
電源容量 _____ KVA

運転方式 _____

自動運転

自動運転項目 _____

自動運転時手動調整項目 _____

自動運転施工条件 _____

自動運転時最小ラップ幅 _____ mm 自動運転時最大ラップ幅 _____ mm

手動運転

手動運転項目 _____

手動運転施工条件 _____

安全装置

検知装置 _____

運転表示ランプ _____

警告表示ランプ _____

手動非常停止装置 _____

無受信時の安全機構 _____

無線装置

無線局の種別 _____

周波数帯 _____ Hz

到達距離 _____ m

送信チャンネル数 デジタル _____ アナログ _____

操作盤質量 _____ kg

その他

付表2 質量及び主要寸法測定記録表

機械名称・形式 _____ 試験期日 平成 年 月 日
 製造番号 _____ 試験場所 _____
 測定者 _____

項目		測定値	備考
本体質量		kg	
本体	全幅	mm	
	全長	mm	
	全高	mm	
	作業幅	mm	
ブレード	回転半径	mm	
	長さ	mm	
	幅	mm	
	厚さ	mm	
操作盤質量		kg	

付表3 ブレード回転及び押付力測定記録表

機械名称・形式 _____ 試験期日 平成 年 月 日
 製造番号 _____ 試験場所 _____
 測定者 _____

項目		測定値	備考
ブレード	最小回転速度	min ⁻¹	
	最大回転速度	min ⁻¹	
押付力	最小押付力	N	
	最大押付力	N	

付表4 ブレード傾斜角調整範囲測定記録表

機械名称・形式 _____ 試験期日 平成 年 月 日
 製造番号 _____ 試験場所 _____
 測定者 _____

ブレードNO.	最小角度	最大角度	備考
NO. 1	度	度	
NO. 2	度	度	
NO. 3	度	度	
NO. 4	度	度	
NO. 5	度	度	
NO. 6	度	度	
NO. 7	度	度	
NO. 8	度	度	

付表5 走行装置接地圧測定記録表

機械名称・形式 _____ 試験期日 平成 年 月 日
 製造番号 _____ 試験場所 _____
 測定者 _____

項目	本体質量	走行装置の 接地面積	押付力	走行装置 接地圧計算値	備考
走行装置最小 接地圧	k g	m ³	最大 N	P a	
走行装置最大 接地圧			最小 N	P a	

付表6 走行装置接地圧測定記録表

機械名称・形式、 _____ 試験期日 平成 年 月 日
 製造番号 _____ 試験場所 _____
 _____ 測定者 _____

項目	本体質量	走行装置の 接地線合計	押付力	走行装置接地 圧計算値	備考
走行装置最小 接地線圧	k g	m	最大 N	N/m	
走行装置最大 接地線圧			最小 N	N/m	

付表7 登坂能力試験記録表

機械名称・形式 _____ 試験期日 平成 年 月 日
 製造番号 _____ 試験場所 _____
 _____ 測定者 _____

項目	測定値	備考
登坂能力	度	

付表8 走行速度及び自動運転時位置精度測定記録表

機械名称・形式 _____ 試験期日 平成 年 月 日
 製造番号 _____ 試験場所 _____
 測定者 _____

項目		測定値	備考
走速 行度	最小走行速度	m/min	
	最大走行速度	m/min	
自 動位 運置 転精 時度	直進精度	mm/25m	
	距離精度	mm/25m	
	旋回精度	度/90度	
	帰着精度	mm/3往復	
	最小ラップ幅	mm	
	最大ラップ幅	mm	

付表9 作動環境測定記録表

機械名称・形式 _____ 試験期日 平成 年 月 日
 製造番号 _____ 試験場所 _____
 測定者 _____

項目	測定値	作動状況	備考
機械的作動範囲	m		
無線呼称到達距離	m	良 否	

付表10 1時間当りの作動能力測定記録表

機械名称・形式 : _____ 試験期日 平成 年 月 日
 製造番号 _____ 試験場所 _____
 測定者 _____

試験番号	作業時間	作業幅	ラップ幅	作動能力	平均作動能力	備考
1	s	mm	mm	m ² / h	m ² / h	
2	s			m ² / h		
3	s			m ² / h		

付表11 運転項目検証記録表

機械名称・形式 _____ 試験期日 平成 年 月 日
 製造番号 _____ 試験場所 _____
 測定者 _____

項 目		作動状況	備 考
自動 運 転 項 目		良 否	
		良 否	
		良 否	
		良 否	
		良 否	
		良 否	
		良 否	
自動調 運整 転項 時目		良 否	
		良 否	
		良 否	
		良 否	
		良 否	
		良 否	
		良 否	
手動 運 転 項 目		良 否	
		良 否	
		良 否	
		良 否	
		良 否	
		良 否	
		良 否	

項目欄は、各々のコンクリート床仕上げロボットの仕様書の内容に従って、項目を記入する。

付表12 安全装置検証記録表

機械名称・形式、 _____ 試験期日 平成 年 月 日
 製造番号 _____ 試験場所 _____
 試験者 _____

項 目		作動状態	備 考
検 知 装 置		良 否	
		良 否	
		良 否	
		良 否	
手 動 停 非 止 常 装 置		良 否	
		良 否	
		良 否	
		良 否	
無 受安 信全 時機 の構		良 否	
		良 否	
		良 否	
		良 否	

項目欄は、各々のコンクリート床仕上げロボットの仕様書の内容に従って、項目を記入する。

付表13 騒音試験記録表

機械名称・形式 _____ 試験期日 平成 年 月 日
 製造番号 _____ 試験場所 _____
 暗騒音 _____ d B 測定者 _____

測定条件		測定値 d B				備考
		前	右	後	左	
7 m	停止中 (アイドリング)					
	最小押付力時					
	最大押付力時					
1.5 m	停止中 (アイドリング)					
	最小押付力時					
	最大押付力時					
3.0 m	停止中 (アイドリング)					
	最小押付力時					
	最大押付力時					