

旧香川県立体育館記録保存に係る 3D 計測等業務仕様書

令和 7 年 5 月 7 日
香川県教育委員会事務局
生涯学習・文化財課

－ 目 次 －

1	総則	－ 3 －
2	業務概要	－ 3 －
	(1) 業務名	－ 3 －
	(2) 対象	－ 3 －
	(3) 場所	－ 3 －
	(4) 期間	－ 3 －
	(5) 業務内容	－ 3 －
3	準拠する法令等	－ 3 －
4	主任技術者	－ 3 －
5	工程表等の提出	－ 4 －
6	作業中の留意事項	－ 4 －
7	貸与資料	－ 4 －
8	計画準備・資料収集	－ 4 －
9	3D レーザ計測・撮影・期間	－ 5 －
	(1) 計測・撮影対象 平面積	－ 5 －
	(2) 3D レーザ計測	－ 5 －
	(3) 撮影	－ 6 －
	(4) 期間	－ 6 －
10	データ処理及びデータ合成	－ 6 －
	(1) 使用する3次元処理ソフト	－ 6 －
	(2) データ合成	－ 6 －
	(3) データ処理	－ 6 －
11	3D モデルデータ作成	－ 7 －
	(1) 3D モデルデータ作成手順	－ 7 －
	(2) 品質管理基準	－ 7 －
	(3) その他留意事項	－ 8 －
12	3D アニメーション作成	－ 9 －
13	フェンス撤去・設置	－ 9 －
14	成果品	－ 10 －
15	納品場所	－ 10 －
16	著作権等	－ 10 －
17	その他	－ 10 －

旧香川県立体育館記録保存に係る 3D 計測等業務 仕 様 書

1 総則

本仕様書は、香川県（以下「発注者」という）が委託する旧香川県立体育館記録保存に係る 3D 計測等業務（以下「本業務」という）に関して、必要な事項を定めるものとする。

2 業務概要

本業務の内容は次のとおりとする。

- (1) 業 務 名 旧香川県立体育館記録保存に係る 3D 計測等業務
- (2) 対 象 旧香川県立体育館
- (3) 場 所 香川県高松市福岡町二丁目 18 番 26 号
- (4) 期 間 契約締結日 ～ 令和 8 年 3 月 3 1 日
- (5) 業務内容

計画準備・資料収集	1 式
3D レーザ計測・撮影	1 式
3D モデルデータ作成	1 式
3D アニメーション作成	1 式
フェンス撤去・設置	1 式
打合せ協議	1 業務

3 準拠する法令等

本業務の実施に際しては、業務委託契約書及び本特記仕様書によるほか、次の関係法令及び諸規則等に基づいて実施するものとする。

- ①測量法
- ②香川県公共測量作業規程
- ③電波法
- ④航空法
- ⑤その他関係する法令および規程

4 主任技術者

主任技術者は、測量法第 4 9 条により登録された測量士で、国（独立行政法人及び公社を含む）又は地方公共団体において、元請として国・県指定文化財を対象とした三次元地上レーザ計測を含む業務の実績がある者とする。

5 工程表等の提出

本業務を実施するに当たり、以下の書類を提出することを原則とする。

- ①業務着手届
- ②作業工程表
- ③主任技術者届
- ④主任技術者の雇用証明資料（健康保険被保険者証等）
- ⑤主任技術者の測量士有資格証明書
- ⑥主任技術者の実績証明資料
- ⑦作業実施計画書
- ⑧使用機器一覧表

6 作業中の留意事項

受注者は、本業務を行う上で、以下の点に留意しなければならない。

- ①受注者は、安全対策を十分に行い、作業中の事故が無いように作業を行わなければならない。
- ②業務中に生じた諸事故及び第三者に与えた損害に対しては、受注者がその責任を負い一切の処置をするものとする。
- ③受注者は、作業中に知り得た機密事項について、他にもらしてはならない。また、作業中に生じる全ての成果を許可なくほかに公表・貸与してはならない。
- ④受注者は、業務遂行中、発注者に対して作業の進行状況を報告しなければならない。
- ⑤受注者は業務の実施にあたって、発注者と十分な連絡を保たなければならない。
- ⑥業務上協力業者を使用する場合は、発注者と協議し承認を受けなければならない。

7 貸与資料

発注者は、本業務に必要な資料及びデータを受注者に貸与するものとし、受注者は貸与された資料の破損、紛失、盗難等ないように、また、職務上知り得た事についての守秘等、その取り扱いには十分注意の上、厳重に管理するものとする。尚、本業務の作業完了後、速やかに発注者に返却するものとする。

8 計画準備・資料収集

作業の円滑な遂行のため、既存資料を収集・整理し、作業方法、使用する機器、要員、日程等について適切な作業計画を立案するものとし、受注者は発注者に作業計画書、作業工程表を提出し、発注者の承認を得なければならない。

また、現地条件を踏まえて取得情報精度や実施方針の詳細について、発注者と協議するものとする。

9 3D レーザ計測・撮影・期間

3D モデルデータ作成に必要な 3D レーザ計測及び撮影を行うものとする。計測・撮影は敷地及び周辺道路を含む建物全体（内部・外部）を対象とし、計測・撮影が可能な箇所はすべてデータを取得するものとする。

但し、計測・撮影が困難な箇所や、安全に配慮できない箇所については発注者と協議の上、対応を決定するものとする。

（1）計測・撮影対象 平面積

① 屋上	2,919 m ²
② 2階	2,353 m ²
③ 中2階	1,193 m ²
④ 1階	1,513 m ²
⑤ 地下1階	191 m ²
⑥ 敷地及び道路	7,059 m ²
⑦ 外側立面部分	建物規模（高さ 23m・東西 66m・南北 38m）

（2）3D レーザ計測

- ① 三次元地上レーザ計測に先立ち計測計画を作成し、次のレーザ計測機器及びデータ処理ソフトを使用するものとする。
- ② 三次元レーザ計測で使用する機器は、位置精度±6mm以上の性能を有するものでデータ合成精度±4mm以内あること。

使用機器はライカ社製 RTC360 または同等以上の性能を有するものとする。

・測距精度 1.0mm+10ppm

・座標精度 1.9mm@10m、2.9mm@20m、5.3mm@40m

- ③ 三次元レーザスキャナーでの計測位置と同位置からの CCD 画像を取得すること。
- ④ CCD 画像と計測された点群データと合成表示が可能なものであること。
- ⑤ データ仕様は計測された全ての点群データをアスキー形式及び e57 形式か PTX 形式で保存することができること。また、CAD 及び Web への転載が可能であること。その際独自開発のソフトウェアがある場合はこれを使用し、使用したソフトウェアの機能等を明確にすること。
- ⑥ 三次元地上レーザ計測時は、合成標識を設置し、中心座標については、標定点測量を実施する。建物内部で合成標識の設置が困難な場所については、形状合成等に対応するものとする。
- ⑦ 計測距離は、1.5m以上 100m 以内とするが、計測にあたっては、その精度を維持するため、1 被写体に 2 方向以上からのスキャンデータが当たるよう計測する。
- ⑧ スキャンデータは現場でのレジストレーション確認を行うものとする。

- ⑨ 計測終了後にデータ取得状況を三次元処理ソフト上において、回転、拡大、縮小機能を用いてデータの欠落等の監修を行い、再計測の有無について発注者の指示を受けるものとする。

(3) 撮影

- ① 3D モデルデータ作成に必要な写真を地上・ポール・UAV 等により撮影を行うものとする。
- ② 撮影にあたっては、2000 万画素以上のデジタルカメラを用いること。
- ③ 撮影の実施にあたり事前に撮影箇所を観察し、撮影方法・撮影手順について発注者の承認を得るものとする。
- ④ 撮影終了後検査を行い、再撮影の必要があると認められた場合には速やかにこれを行うものとする。

(4) 期間

測量は令和 7 年 10 月末までに完了させること。

10 データ処理及びデータ合成

(1) 使用する 3 次元処理ソフト

三次元レーザスキャナー計測により得たデータを処理するために、以下のような基本的な三次元処理ソフトを用いることとする。

- ① 複数のショットの合成精度は $\pm 4\text{ mm}$ 以下であること。
- ② 座標系の回転及び移動ができるものであること。
- ③ 不要データの削除が可能であること。
- ④ 3D 画像が任意に回転表示できるものであること。
- ⑤ 任意箇所の断面を取り出すことができるものであること。
- ⑥ 計測データの垂直取り出しが可能であること。
- ⑦ 点群データを間引いて表示できるものであること。
- ⑧ 点群データの分割表示が可能であること。
- ⑨ 点群データから歪みのない 2D 画像が作成することができるものであること。

(2) データ合成

- ① 三次元レーザ計測により得た点群データを基に三次元処理ソフトを用いて、合成を行い、3D モデルデータ作成のもととなるファイルを作成する。

(3) データ処理

- ① 三次元処理ソフトを用いて、各編集ファイルの点群データから 3D モデルデータ作

成に不要なデータ（草木やノイズ等）の抽出を行い削除し、クリアーなデータを作成する。

11 3D モデルデータ作成

（1）3D モデルデータ作成手順

3D モデルデータ作成手順は下記を標準とする。

- ①スキャンデータと写真を 3DCG ソフトへインポート
- ②計測したスキャンデータより高精度メッシュを生成
- ③撮影した写真データを用いたテクスチャマッピング
- ④モデル処理後、ジオメトリの修正・クリーンアップ、細部の調整・保管。必要に応じて UV 展開の最適化
- ⑤適切なライティング、実際の光物理を 3D 上で再現
- ⑥マテリアル調整・最適化
- ⑦高品質レンダリング、適切なフォーマットでエクスポート
- ⑧ファイルサイズの最適化、メタデータの付与
- ⑨生成されたモデル精度・テクスチャ品質の確認、現物との比較検証
- ⑩処理済みデータの保存・処理手順と仕様設定の文書化

（2）品質管理基準

- ①幾何学的精度
 - ・許容誤差： $\pm 1.9 \text{ mm} \sim \pm 5.3 \text{ mm}$
- ②解像度
 - ・最小特徴サイズの捕捉： $0.1 \text{ mm} \sim 1 \text{ mm}$
 - ・ポリゴン密度： $10 \sim 100 \text{ ポリゴン} / \text{cm}^2$
- ③テクスチャ品質
 - ・解像度：4K $\sim$ 8K
 - ・色彩精度：Delta E 値 ≤ 2.0
 - ・テクスチャのアライメント誤差： $\leq 0.5 \text{ ピクセル}$
- ④完全性
 - ・データの欠落：表面積の 99%以上をカバー
 - ・オクルージョン（遮蔽）：最小化し、必要に応じて補完
- ⑤トポロジー
 - ・マニフォールド（多様体）構造の確保
 - ・ノンマニフォールドエッジ：0
 - ・重複頂点：0
- ⑥UV 展開

- ・テクセルの歪み：20%以内
- ・テクセル密度の均一性：変動 20%以内
- ⑦ファイルフォーマットと互換性
 - ・業界標準フォーマットの使用（OBJ, FBX, GLTF 等）
 - ・複数のソフトウェアでの互換性確認
- ⑧メタデータ
 - ・完全性：スキャン日時、使用機器、処理手順等の記録
 - ・正確性：すべての情報が正確かつ最新であること
- ⑨視覚的一貫性
 - ・実物との見た目の一致：専門家による主観評価
 - ・光源や視点変更時の自然な見え方
- ⑩パフォーマンス（Web 公開用）
 - ・ファイルサイズ：用途に応じて最適化（例：Web 表示用≤ 50MB）
 - ・読み込み時間：中程度のインターネット接続で≤ 10 秒）
- ⑪長期保存性
 - ・非圧縮または可逆圧縮フォーマットの使用
 - ・複数の保存形式とバックアップの確保
- ⑫セキュリティ
 - ・データの暗号化（必要に応じて）
 - ・アクセス制御の実装
- ⑬倫理的配慮
 - ・文化的感受性への配慮
 - ・現所有者や関係者の承認取得

（3）その他留意事項

- ① 3D モデルデータは「（2）品質管理基準」に基づき細部まで忠実に再現することを原則とし、「9 3D レーザ計測・撮影・期間」で示す撮影対象（7 エリア）にて標準的なモデルデータを発注者に示し、各手順において許可を得て作成するものとする。
- ② いす・照明・机・棚など、同じような形状のものが複数ある場合、発注者の許可を得たものに限り、同じモデルの複製で置き換えてよいものとする。
- ③ 定期的にバックアップを取り、データの安全性を確保するものとする。
- ④ ソフトウェアによる幾何学的エラーや UV 問題の検出を行い、熟練オペレーターによる詳細な目視確認も行うものとする。
- ⑤ 現在旧体育館外に設置してある家具についても 3D モデルデータを作成し、旧体育館の 3D モデルデータ内に家具のレイアウトも行うものとする。

12 3D アニメーション作成

作成した 3D モデルを基に、アニメーション動画を作成するものとする。

解像度 1920×1080 (3840×2160)

フレームレート 29.97fps 又は 30 p

下記のアニメーションを作成し、発注者の校了を受けるものとする。また、作成したアニメーションは「旧香川県立体育館記録保存に係る映像制作業務」で使用するため、必要に応じて映像制作業務の受注者と協議・イメージ共有を行った上で作成するものとする。なお、3D モデルを確認した上で、アニメーションの作成内容に変更が生じる場合がある。アニメーションは、1 つが 1 分程度を想定し、4 つ以上作成すること。

- ①動画で側面から先端部分に向かって壁を乗り越え観客席へ、その後センターで 90 度回転、そのまま後退して屋外の格子梁が見える画角（尺：50 秒～60 秒）
- ②吊り屋根の構造物が順番に出来上がっていく様子（尺：30 秒～40 秒）
- ③パーツを全体から切り離すパターンと全体に取りつくパターン。（尺：各 30 秒～40 秒）
 - 1) 屋根が上部へ外れていくアニメーション、その後屋根を点滅
 - 2) 支柱部が外れるアニメーション、その後支柱部を点滅
 - 3) 建物の部品が上から落ちてくる（支柱部→1F 部分→2F 部分→外部（舟型）→屋根）
- ④雨水が降ってきて外部の排水口から水が流れる様子。雨が降っている建物の横面の映像。排水口の方に回りながら近づいて水が排出されて下の池に落ちている様子。（尺：30 秒～40 秒）

13 フェンス撤去・設置

敷地内のフェンスについて撤去を行い、受注者において必要な期間で保管を行い、指定する箇所に復旧を行うものとする。撤去に際し、伐採が必要な場合は発注者の許可をとり行うものとする。

撤去・設置に伴って発生する公害（騒音・振動・粉塵・排出ガス等）が懸念される場合には、発注者・受注者間で協議を行い、対応を決定するものとする。

フェンス撤去期間中は池の落下防止策など安全対策を行うものとする。

規格：フェンス（W1,700 mm×H1,700 mm）43 枚×2 箇所＝86 枚

14 成果品

本業務の納入成果品は、次のとおりとする。

- | | |
|---------------------------------|-----|
| ① 業務報告書 | 1 式 |
| ② 三次元地上レーザ計測データ (HDD) ビュアーソフト含む | 1 式 |
| ③ 撮影画像データ (JPG 形式) | 1 式 |
| ④ 3D モデルデータ (OBJ 形式、GLTF 形式) | 1 式 |
| ⑤ 3D アニメーション動画 (mov 形式) | 1 式 |
| ⑥ その他発注者が指示する関係資料 | 1 式 |

15 納品場所

成果物は業務期間内に以下に記載する場所へ納品すること。

〒760-8582 香川県高松市天神前 6 番 1 号

香川県教育委員会事務局 生涯学習・文化財課 文化財グループ

16 著作権等

納品された成果物の著作権（(著作権法第 27 条・第 28 条)に規定する権利を含む）、すべて発注者に帰属するものとし、受注者は発注者の許可無く成果品を他に公表、貸与また使用してはならない。また、成果物は発注者が作成する各種情報提供媒体等に随時使用、複製及び二次利用ができるものとする。受注者は成果物について、発注者及び発注者が指定する第三者に対して著作人格権を行使しないものとする。

17 その他

- ①本仕様書に定めない事項および疑義が生じた場合は、発注者受注者協議してこれを定めるものとする。また、受注者は旧体育館の解体及び記録保存業務に関わる関係者との協議等にも参加し、関係者と業務が円滑に実施できるよう、必要書類の作成、会議等への出席、成果物の完成イメージの共有等を実施することとする。
- ②災害やその他の状況変化により業務期間に変更が生じた場合、発注者と受注者で協議の上、調整し決定するものとする。
- ③本業務が終了した後であっても、成果品に不備が認められた場合には、速やかに訂正するものとする。
- ④業務中に生じた諸事故及び第三者に与えた損害に対しては、受注者がその責任を負い一切の処置をするものとする。
- ⑤受注者は、作業中に知り得た機密事項について、他にもらしてはならない。また、作業中に生じる全ての成果を許可なくほかに公表・貸与してはならない。