

キング・オブ・コンクリート2017 実施要項

主催 公益社団法人日本コンクリート工学会
期日 2017年7月12日（水）～14日（金）
会場 仙台国際センター 展示棟

1 キング・オブ・コンクリート 2017 の概要

コンクリート（JCIで取り扱うことが適切と考えられるセメント系材料、ただし、ジオポリマーなどセメント系材料に相当するものを含む）を用いての鍵盤打楽器（マリンバ・シロフォン・木琴・鉄琴などのように複数の鍵盤を有する打楽器。以下、「コンクリート琴」と呼ぶ）を作製し、以下の4つ（大会期間中は3つ）の部門を実施する。大会期間中の3部門の総合成績（合計点）に基づいて「キング・オブ・コンクリート」を決定する。

【D】 耐久性部門（2017年度は成績をつけない）

約8年間（次回東北大会開催年度まで）屋外暴露した後に試験体を切断、中性化深さを測定して、所定の値との差を競う。試験体にはコンクリート琴の鍵盤の一つを用いる。

【A】 演奏部門

作製したコンクリート琴を用いて課題曲1曲・自由曲1曲の合計2曲を演奏する。来場者・審査員の投票によって審査を行う。この際、別途作成されるポスターも審査対象とする。

【T】 曲げ強度部門

コンクリート琴の鍵盤のうち、指定条件を満たす鍵盤の一つを用いて曲げ試験を行い、最大曲げ荷重を競う。

【E】 楽器性能部門

作製したコンクリート琴の各鍵盤を打撃し、共振周波数（音の高さ）や減衰時間（音の響き）などについて定量的な測定を行い、楽器としての完成度を競う。

2 参加資格

大学、大学院、高等専門学校、工業高等学校、工業専門学校および土木・建築系の専門学校（以下、教育機関と言う）に在籍する学生であること。

3 チーム構成

チームの構成は、学生2～4名、アドバイザー1名とする。アドバイザーは、当該チームの学生が所属する教育機関の教職員（JCI正会員）とし、2チーム以上のアドバイザーになることはできない。なお、複数の教育機関で混成されるチームは認めない。同一教育機関の中で学科混合のチーム編成は認める。

4 参加形態

D・A・T・Eの4部門すべてへのエントリーを必須とする。必ず一組のコンクリート琴（+スペア鍵盤1つ以上）を作製、および、作製したコンクリート琴に関するポスターを作成すること。D部門を除いた3部門の総合成績（合計点）に基づいて「キング・オブ・コンクリート 2017」を決定する。

大会期間中に行われる全部門に、チームメンバーが直接参加することを原則とするが、講義などやむを得ない事情と実行委員会が判断した場合には、A部門（演奏部門、大会中日7/13に実施予定）を除き、実行委員会で試験実施を対応できる場合がある。詳しくは、直接問い合わせること。

5 定員

参加できるチームの上限は、特に設けない。

ただし、実行委員会が大会運営に支障を来すと判断した場合はチーム数を制限する場合がある。この際は、同一教育機関からの複数応募への制限を優先する。

6 参加費用

無料。ただし、コンクリート琴の製作・運搬などに掛かる諸費用は、参加チームの負担とする。

7 申込方法

参加申込書兼誓約書に必要事項を記入し、募集期間内に下記の申込先に電子メールにて申し込む。参加申込書兼誓約書はコンクリート工学年次大会のホームページよりダウンロードすること。

- 1) 募集期間：2017年2月13日（月）～4月28日（金）
- 2) 申込先：日本コンクリート工学会年次大会実行委員会 キング・オブ・コンクリート部会
E-mail : kingofconcrete2017@gmail.com
- 3) 申込書類一式ダウンロード URL
<https://confit.atlas.jp/guide/event/jci2017/top>
- 4) 参加決定通知
応募チームには、5月12日（金）までに参加の可否をメールにて連絡する。

8 競技プログラム

実際の演奏・試技の時間帯や順番などの詳細プログラムは、年次大会のプログラムが決定の後に公表する。これに先立って、運営本部より希望時間帯に関するアンケートメールを送付する。

9 コンクリート琴およびポスターの運搬と取り扱い

9.1 運搬

コンクリート琴およびポスターは、以下の期日必着で送り先住所に送るか、当日持参すること。運搬に掛かる費用は参加者負担とする。送付の際には、「コンクリート琴保管依頼書」に必要事項を記入し、7月5日（月）までにメールにて運営本部宛へ提出すること。コンクリート琴は保管スペースの都合上、重ねて保管する可能性があるため、十分な梱包を施すこと。なお、参加チームが競技会場に持参し、運営本部での保管を希望する場合は、以下の期日に持ち込むこと。

期 日：2017年7月11日（火） 13:00～16:00

送り先：〒980-0856 仙台市青葉区青葉山無番地 仙台国際センター

（公社）日本コンクリート工学会 キング・オブ・コンクリート係

なお、コンクリート琴およびポスターを梱包した箱には、それぞれにチームの登録番号・学校名・参加部門を明記すること。登録番号は、参加の可否に関するメールにて連絡する。

9.2 保管

郵送ならびに持参された荷物は、競技当日まで会場に到着した状態にて常温で保管する。参加チームは、競技開始時刻までに、運営本部にて受け取る。荷物の未達、運搬・保管中の破損などのトラブルについて、運営本部は責任を負わない。

9.3 競技終了後のコンクリート琴およびポスターの取り扱い

コンクリート琴およびポスターは、競技終了後に持ち帰るか、郵送手続きを行い、返送すること。なお、梱包作業は参加チームが責任をもって行い、運搬に掛かる経費は参加チーム負担とする。

10 競技運営上の注意

- (1) 参加チームは参加証を持参し、各部門の競技開始前に運営本部にてコンクリート琴のチェックを受けること。コンクリート琴が競技規定に反していると認められた場合、成績の加算は行わない。
- (2) 運営本部および主催者は大会期間中に発生するいかなる傷害に対しても責任を負わない。

11 コンクリート琴

11.1 概要

コンクリート琴は、1オクターブ分の白鍵8音階を含む1組として作製すること。E部門、T部門およびD部門に用いる鍵盤は、この8鍵盤の中から選択しなければならない。ただし、A部門での演奏にのみ使用することを目的として、1オクターブを超えることや黒鍵を含むことは差し支えない。また、少なくともT部門に用いる鍵盤については予備鍵盤を準備すること（T部門では後述のように2回までの試技を認めるため、これに応じた本数）。必要に応じて、D部門に用いる鍵盤についても予備鍵盤を準備すること。鍵盤の設置・支持は参加チームが行うこととし、1組の鍵盤として固定するための架台を併せて準備してもよい。A部門とE部門に用いるマレット（鍵盤を打撃するためのバチ）は、参加チームで準備すること。コンクリート琴（固定架台を使用する場合はこれも含む）は、高さ70cm×長さ180cm×奥行45cmを目安とする机の上に置いた状態で演奏できること。

これらを踏まえ、実際に会場に持ち込むべき物品は、下記のコンクリート琴およびポスターである。

- ✓ 1オクターブ分の白鍵8音階を含む鍵盤（必須。A部門での演奏にのみ使用することを目的として、1オクターブを超える鍵盤を含んでよい。A部門用の鍵盤には、その旨を鍵盤自体に明示すること）
- ✓ T部門用スペア鍵盤（必須は1本。試技を2回行う場合はスペア鍵盤2本を準備すること）
- ✓ D部門用スペア鍵盤（任意。鍵盤1本は返却されないため、完全なコンクリート琴としての持ち帰りを希望する場合はスペア鍵盤1本を準備すること）
- ✓ マレット（必須）
- ✓ 固定架台（任意）
- ✓ A2サイズ（縦長）ポスター1枚（必須）

11.2 使用材料

コンクリート琴の鍵盤は、コンクリートもしくはモルタルで構成されていること。ただし、JCIで取り扱うことが適切と考えられるセメント系材料、ジオポリマーなどセメント系材料に相当するものを含む。混和材・混和剤などの使用は制限しないが、コンクリート用ミキサーなどによっ

て、一体として練り混ぜが可能な材料のみとし、最大寸法 33 mm 以下とすること。すなわち、鉄筋や PC 鋼棒のような線材、金属製パイプ、巻き立てシートなどの使用は認められない。一つの鍵盤内、また、複数の鍵盤間で、使用材料や配（調）合が異なってもよい。装飾であっても、鍵盤に対する表面の塗装などは認められない。

11.3 鍵盤の寸法

鍵盤のうち少なくとも 1 つは、JIS R 5201:2015「セメントの物理試験方法」に規定される曲げ強さ試験に準じた 3 点曲げ試験が行えること。すなわち、鍵盤の最小長さが 120 mm 以上（スパン 100 mm）、鍵盤の最大幅 40 mm 以下（曲げ試験体の最大幅 40 mm 以下）、鍵盤の最大厚さ 40 mm 以下（試験体の最大せい 40 mm 以下）、かつ、12.3 で示す曲げ試験の載荷点のそれぞれが平滑に仕上げられている鍵盤を少なくとも 1 つ含むこと。

11.4 スペア鍵盤

11.3 の条件を満たす鍵盤のうち、任意の鍵盤 1 種類は T 部門に使用される。また、その他の任意の鍵盤 1 種類は、D 部門のために大会期間終了後も運営本部が管理する。このため、T 部門に用いる鍵盤は必ずスペアを作製して、試験後にも演奏が可能なようにすること。D 部門に用いる鍵盤についても、必要に応じてスペアを作製すること。T・D 部門のいずれも、スペア鍵盤を使用することを原則とするため、当該鍵盤とスペア鍵盤が同一である根拠資料（寸法・密度・使用材料など）を示すこと。

11.5 コンクリート琴の固定架台

コンクリート琴の鍵盤を固定するための架台は、使用材料や構造などを制限しない。共鳴管や共鳴箱などの設置も可能であるが、アンプなどの電気的な増幅装置やエフェクト処理は認めない。また、架台を含めて机の上に置いた状態で演奏可能であること。複数のコンクリート琴を用いて演奏する場合も、同じ机上で演奏可能であること。

11.6 コンクリート琴の作製

鍵盤および固定架台は、参加チームが作製すること。外部委託など参加チーム以外による作製は認めない。ただし、外部に広く意見を求めて試行錯誤することは推奨される。

12 競技規定

12.1 E 部門（楽器性能部門）

白鍵 8 音階分を含むコンクリート琴を作製する。白鍵 8 音階分の音の高さは、下表の候補 1～4 から選ぶこと。なお、取り掛かりの参考として、キング・オブ・コンクリート部会で事前に行った設計・製作の検討資料を WEB 上（<https://confit.atlas.jp/guide/event/jci2017/top>）に掲載している。

表 音階と周波数 $f_{0,i}$ の対応

	ド $i=1$	レ $i=2$	ミ $i=3$	ファ $i=4$	ソ $i=5$	ラ $i=6$	シ $i=7$	ド $i=8$
候補 1	261.6	293.7	329.6	349.2	392	440	493.9	523.3
候補 2	523.2	587.3	659.3	698.5	784	880	987.8	1047
候補 3	1047	1175	1319	1397	1568	1760	1976	2093
候補 4	2093	2349	2637	2794	3136	3520	3951	4186
周波数比 $R_{0,i}$	1.000	1.123	1.260	1.335	1.498	1.682	1.888	2.000

(周波数の単位は Hz)

- 審査対象は、1 オクターブ分の白鍵 8 音階の鍵盤とする。
- 各チームから代表者を選出し、各自で準備したマレットを用いて、チーム代表者が 8 音階分の鍵盤を鳴らす。
- コンクリート琴の中央から 50 cm 離れた位置にマイクスタンドを立て、ダイナミックマイクで録音する。サンプリング周波数は 44.1 kHz とし、WAVE ファイル (RIFF waveform Audio Format) によって音の波形をデジタルデータで保存する。
- 音の波形のフーリエ解析を行い、以下の 3 項目について審査する。

- ① 8 つの鍵盤の周波数の一致度 (音の高さ, 絶対音感) : 次の (1) 式で計算される指標 E_1 が小さいとよい。

$$E_1 = \sum_{i=1}^{n=8} \frac{|f_{0,i} - f_i|}{f_{0,i}} \quad (1)$$

ここで、 $f_{0,i}$ は上表に示した周波数、 f_i は i 番目の鍵盤で測定される周波数

- ② 8 つの鍵盤の周波数比の一致度 (音階の調和, 相対音感) : 次の (2) 式で計算される指標 E_2 が小さいとよい。

$$E_2 = \sum_{i=2}^{n=8} \left| R_{0,i} - \frac{f_i}{f_1} \right| \quad (2)$$

ここで、 $R_{0,i}$ は上表に示した周波数比、 f_1 は基準鍵盤の周波数の測定値、 f_i は鍵盤ごとの周波数の測定値。基準鍵盤は原則として $i=1$ の鍵盤とするが、基準鍵盤の選び方によって E_2 は異なる値となるため、 E_2 が最小となるよう基準鍵盤を選択する場合がある。

- ③ 音の減衰時間 (音の響き) : 次の (3) 式で計算される指標 E_3 が大きいとよい。

$$E_3 = \sum_{i=1}^{n=8} T_i \quad (3)$$

ここで、 T_i は i 番目の鍵盤の音の立ち上がりから振幅が半減するまでの時間の測定値

- 上記は基音 (1 次モード) のみで評価する。倍音特性 (高次モード) や音の大きさなどは、E 部門の評価に含まれない。
- それぞれの評価項目での順位に基づいて以下のポイントを付与する。これらのスコアを集計し、E 部門の順位を決定する。同点の場合は同位に扱う (同点 1 位が 2 チームあった場合はいずれも 1 位として、1 位と 2 位の合計ポイントを 2 チームで折半する)。
1 位 40pt, 2 位 30pt, 3 位 25pt, 4 位 22pt, 5 位 20pt, 6 位 19pt, 7 位 18pt, …, 24 位 1pt, 25 位以下 0pt

12.2 A 部門 (演奏部門)

12.2.1 課題曲演奏

- 課題曲は「ドレミの歌」とする。
- 各チームから演奏者を選出し、チームで作製したコンクリート琴のみを使って ステージ上で演奏する。ただし、ステージ上のチームメンバーが歌うことや手拍子、振り付け、その他楽器・道具を用いない行為による演奏の補助は妨げない。
- 1 チームあたり複数名が演奏 (合奏・協奏) してもよい。1 オクターブ分の白鍵 8 音階を最低限とするが、黒鍵を含むことや、8 音階を超えるコンクリート琴を作製して使用すること、複数台のコンクリート琴を使用することは妨げない。
- 演奏に使用するコンクリート琴は、すべて指定の机の上に設置すること。
- 課題曲の「ドレミの歌」は白鍵 8 音階で演奏できるが、自由にアレンジしてもよい。

- 課題曲演奏の審査・評価は、音楽関係者を含む審査委員 5 名程度によって行う。主な評価項目は、①音の良さ（音色と響き）、②楽器のデザイン、③工夫・アイディア、④演奏パフォーマンス、⑤楽曲のアレンジとする。
- 楽器演奏はマイクで集音し、会場にスピーカーで流すことを予定している。

12.2.2 自由曲演奏

- 自由曲は各チームで選定すること。
- 自由曲の長さは 3 分程度までとするが、これより短くてもよい。多くの人に馴染みのある曲が望ましい。
- 演奏者や使用楽器、審査員や評価項目は 12.2.1 の課題曲演奏と同じ。

12.2.3 ポスターおよび楽器の展示

- ポスターは全チームが作製する。
- 1 チームあたり A2 サイズ（縦長）のポスター 1 枚を作成する。
- コンクリート琴の設計、製作、工夫した点、アピールしたい点などをまとめる。
- 競技・審査の間を除く大会期間中、ポスターと製作したコンクリート琴を会場に展示する。
- ポスターが事前送付されている場合は、運営本部が大会前日の準備期間中に展示する。当日持参の場合は、参加チームが指定の位置に展示する。
- 来場者によるポスター投票を行う。

12.3 T 部門（曲げ強度部門）

JIS R 5201:2015「セメントの物理試験方法」に規定される曲げ強さ試験に準じて 3 点曲げ試験を行う。すなわち、鍵盤の最小長さが 120 mm 以上（スパン 100 mm）、鍵盤の最大幅 40 mm 以下（曲げ試験体の最大幅 40 mm 以下）、鍵盤の最大厚さ 40 mm 以下（試験体の最大せい 40 mm 以下）、かつ、下記に示す曲げ載荷点および支持点のそれぞれが平滑に仕上げられている鍵盤を用いて試験を行う。ここで用いる鍵盤は、1 オクターブ分の白鍵 8 音階のうちの一つとする。載荷点および支持点には、直径 10 mm の鋼製ロールを用いる。

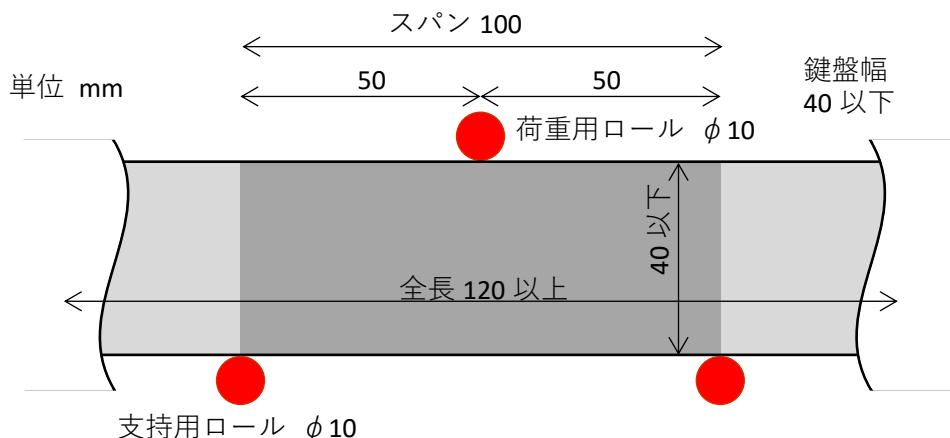


図 3 点曲げ試験概要

曲げ試験機には、手動ハンドル式のねじ式載荷装置を用いる。参加チームの代表 1 名がハンドルを操作して荷重を与えること。試験機への試験体の設置は、参加チームが行うこと。

試験機に設置したロードセル（容量 50 kN）から出力される荷重の最大値を評価対象とする。曲げ試験は 1 チーム当たり最大 2 回まで実施してよく、2 回実施した場合にはいずれか値の大きい方を記録として採用する。試験体の変形量や、載荷点変位などは計測しない。

競技は、参加チームからの申告、または、載荷開始から 2 分間経過のいずれかで終了し、この時点で表示されている最大曲げ荷重を評価に用いる。

12.4 D 部門（耐久性部門）

A・T・E の各部門終了後、参加チームが選定する任意の鍵盤 1 つを用い、次回東北大会（約 8 年後の予定）までの期間、仙台市内（東北大学工学部敷地内・実験棟屋上を予定）で屋外暴露を行う。

次回東北大会の開催される年の 4 月（予定）に、鍵盤を軸方向にコンクリートカッターにより切断し、JIS A 1152:2011「コンクリートの中酸化深さの測定方法」に規定される方法に準じて、切断面において中酸化深さを計測する。

目標中酸化深さを 5 mm として、小口面で計測した中酸化深さから 5 mm を差し引いた値の絶対値により評価する。次回東北大会の期間内に順位を発表・表彰を行う。また、3 位までの入賞チームには大会期間の 1 か月前までに、アドバイザー教員（もしくは当該研究室）宛てに連絡する。

12.5 成績集計

各部門での順位に基づいて以下のポイントを付与する。A・T・E それぞれ部門のスコアを集計し、総合順位を決定する。同点の場合は同位に扱う（同点 1 位が 2 チームあった場合はいずれも 1 位として、1 位と 2 位の合計ポイントを 2 チームで折半する）。

部門 1 位 40pt, 2 位 30pt, 3 位 25pt, 4 位 22pt, 5 位 20pt, 6 位 19pt, 7 位 18pt, 8 位 17pt, . . . , 24 位 1pt, 25 位以下 0pt

13 表彰

D 部門を除く各部門の 1 位のチームに表彰状および副賞として賞金（部門賞）5 万円を贈呈する。さらに、D 部門を除く 3 部門の総合成績（合計点）に基づき、総合成績 1 位のチームを「キング・オブ・コンクリート 2017」に認定し、総合成績上位 3 チームに表彰状および副賞として以下の賞金を贈呈する。同点の場合は同位として扱う（同点 1 位が 2 チームあった場合はいずれも 1 位として、副賞は 1 位と 2 位の合計金額を 2 チームで折半する。部門賞の副賞も同様に扱う）。
総合成績 1 位：10 万円, 2 位：5 万円, 3 位：3 万円

これらの表彰は、閉会式（7 月 14 日 15 時 30 分～の予定）において行う。また、A 部門優勝チームの演奏披露を予定している。入賞チームは特別な事情がない限り参加すること。

14 その他

実施要項に変更があった場合、大会ホームページに掲載するとともに、既に参加登録されているチームには代表者にメールにて通達する。

以上