



シエナ・ウインド・オーケストラ  
新型コロナウイルス感染症対策検証試演会  
《報告と対策》



Photo by K.Miura

2020年8月12日  
一般社団法人ジャパン・シンフォニック・ウインズ

## 《報告》

シエナ・ウインド・オーケストラは、吹奏楽団としてコロナ禍における演奏活動を安全に再開することを目的に、事業提携を結ぶ公益財団法人文京アカデミーと共同で検証試演会を実施した。

新日本空調株式会社の協力により、微粒子可視化システムを用いて、舞台上で飛沫の可視化実験や浮遊粒子量の計測を行い、別途クリーンルームにて楽器個別の発塵特性について可視化実験による調査を行った。

### ◆試演による検証概要

【日時】 7月4日（土）14：00～16：00

【場所】 文京シビックホール 大ホール舞台上

【指揮】 原田慶太楼

【編成】 Picc , 2Fl , 2Ob , EsCl , 9Cl , A.Cl , B.Cl , 2Fg

2A.Sax , T.Sax , B.Sax

4Hr , 5Tp , 2Tb , B.Tb , 2Euph , 2Tuba

6Perc , Cb , Hp , Pf

計 48 名

※演奏協力：尚美ミュージックカレッジ専門学校

【曲目】 スター・ウォーズより “メイン・タイトル” (J.ウィリアムズ/真島俊夫編曲)

エルザの大聖堂への行列 (R.ワーグナー/L.カイリエ編曲)

星条旗よ永遠なれ (J.P.スーザ)

### 【使用設備】

照明：微粒子可視化専用レーザ光源「パラレルアイH」、同 LED 光源「パラレルアイD」

カメラ：微粒子可視化専用高感度カメラ「アイスコープ」

画像処理：基本画像処理パッケージソフトウェア

粒子計数：ポータブル微粒子可視化システム「Type-S」



専用光源「パラレルアイD」



専用光源「パラレルアイH」



専用高感度カメラ  
「アイスコープ」

### ◆試演による検証方法と考察

※ホール空気中には塵埃などの多数の粒子も浮遊している環境のため、今回、舞台上では、楽器演奏による飛沫や粒子の発生だけを取り出して計測することを目的とするのではなく、演奏による特に大きな飛沫の発生や粒子量の増加があるかどうかを調査する。

#### 【検証 1】

専用 LED 光源「パラレルアイ D」、専用高感度カメラ「アイスコープ」、専用基本画像処理パッケージソフトウェアにより、指揮者の口元をクローズアップして微粒子可視化撮影を行った結果、強い発声をするほど、飛沫の飛距離が増す傾向が見られた。マスクをすると飛沫が見られなくなった。(以下動画参照)


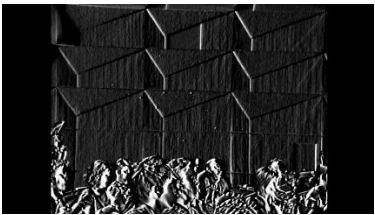
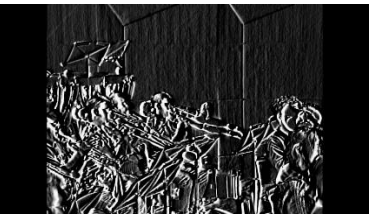




#### 【検証 2】

大きな飛沫群を捉えることのできる程度の広角アングルで位置を変えて計 5 箇所のラインで、微粒子可視化撮影を行った。最初は各奏者の間隔を 1.5m のセッティングで、スター・ウォーズの試演で指揮者の前（オケ最前列）のライン、エルザの大聖堂への行列の試演で Tb-Euph-Tuba ライン、それぞれにおいて大きな飛沫の有無を撮影、調査した。指揮者ラインの時に指揮の動作により近傍の塵埃が増加する傾向が見られたが、それ以外では顕著な粒子の増加は見られなかった。

次に間隔を 1.0m に狭め、スター・ウォーズの試演で Tp-Tb ライン、エルザの大聖堂への行列の試演で Fl ライン、そして Picc をソリストに見立てた星条旗よ永遠なれの試演を最前列ソリストラインで、それぞれ大きな飛沫と思われる粒子の増加の有無を撮影、調査した。

セッティングにおける間隔の広い狭いに関わらず、演奏中の粒子濃度に顕著な変化は見られなかった。(以下動画参照) ※実験録画のため音質に難あり

1.5m 最前列ライン	1.5m Tb-Euph-Tuba ライン	1.0m Tp-Tb ライン
		
1.0m Fl ライン	1.0m ソリストライン	
		

### 【検証 3】

ポータブル微粒子可視化システム「Type-S」(対象粒径  $5\mu\text{m}$  以上の計測モード・時間分解能 1/30sec) を用いて、Picc、Fl、Ob、S.Sax、Tp、Euph、Tuba の計測を行った。

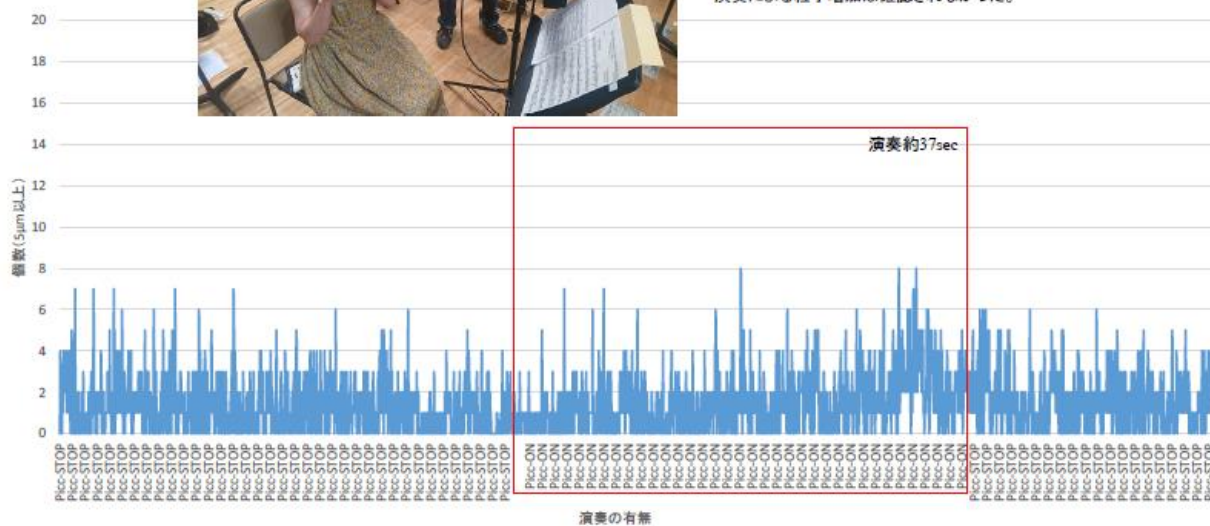
それぞれ譜面台付近の粒子計測を行ったが、演奏の有無による浮遊粒子個数の変化は見られなかった。(以下実験データ参照)

Picc.



ポータブル微粒子可視化システム「Type-S」

演奏による粒子増加は確認されなかった。

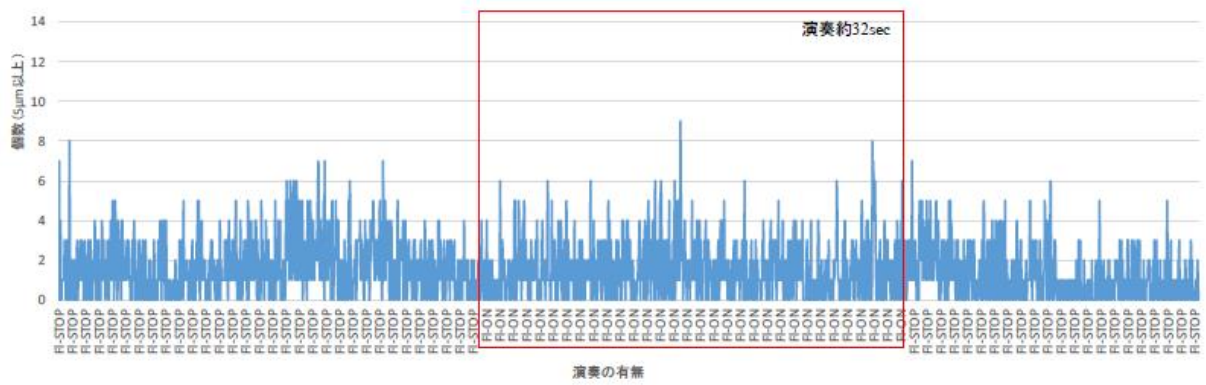




Fl.



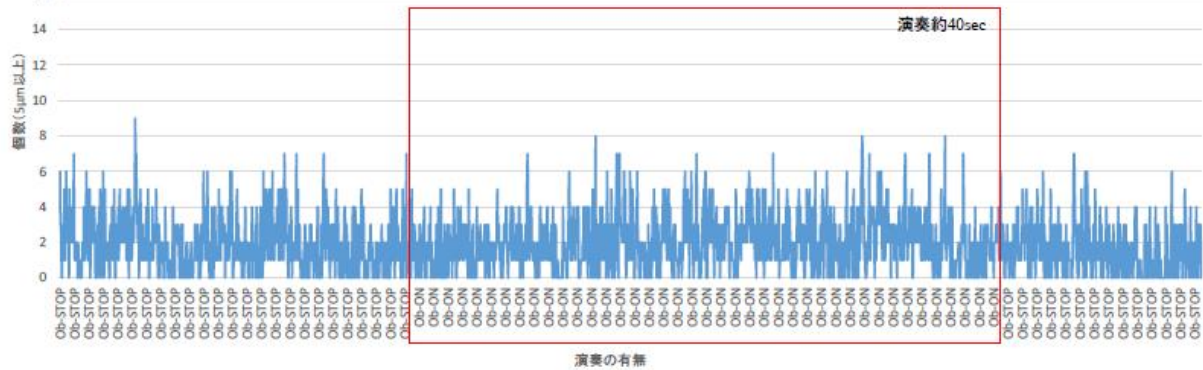
演奏による粒子増加は確認されなかった。



Ob.



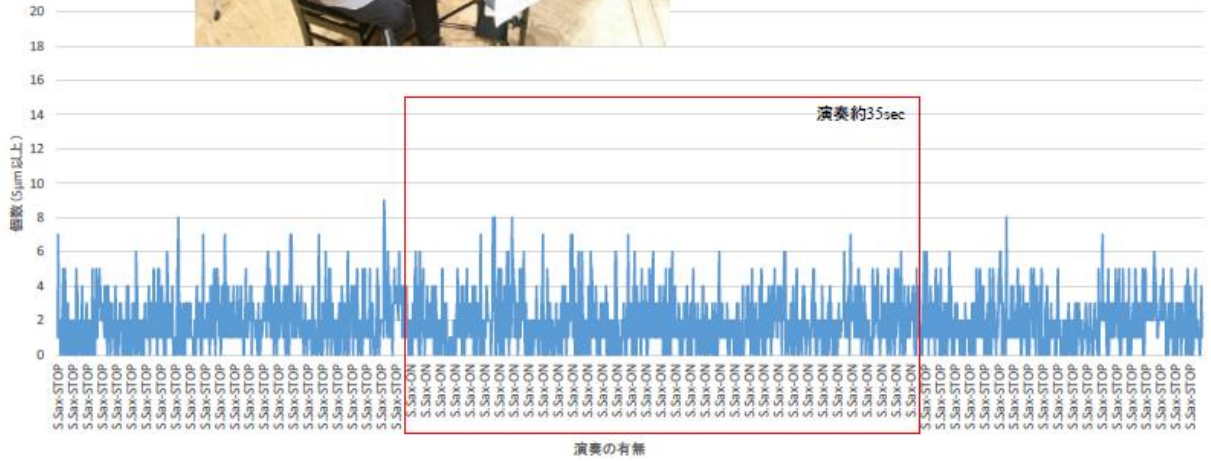
演奏による粒子増加は確認されなかった。



S.Sax



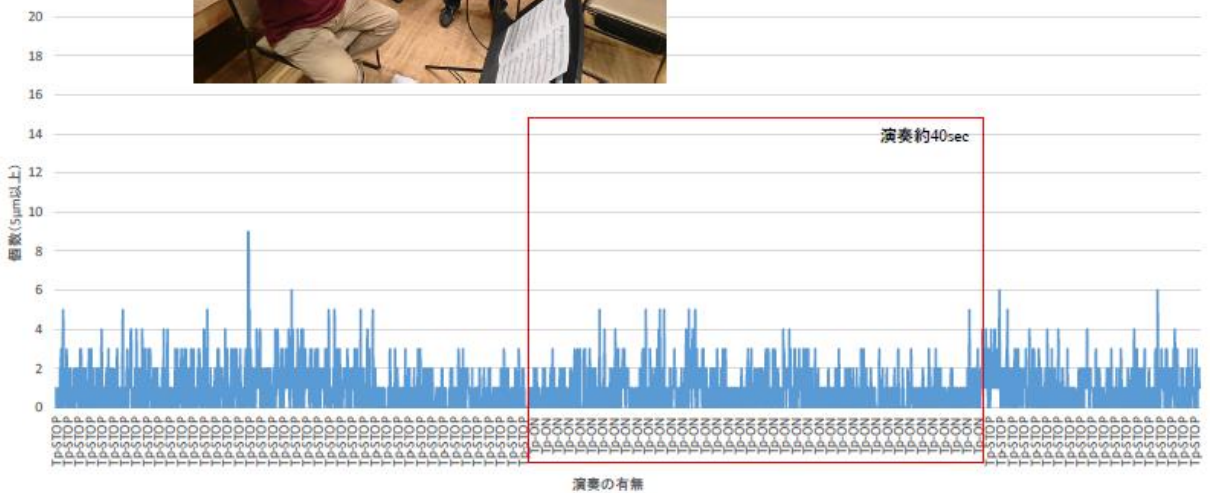
演奏による粒子増加は確認されなかった。



Tp.



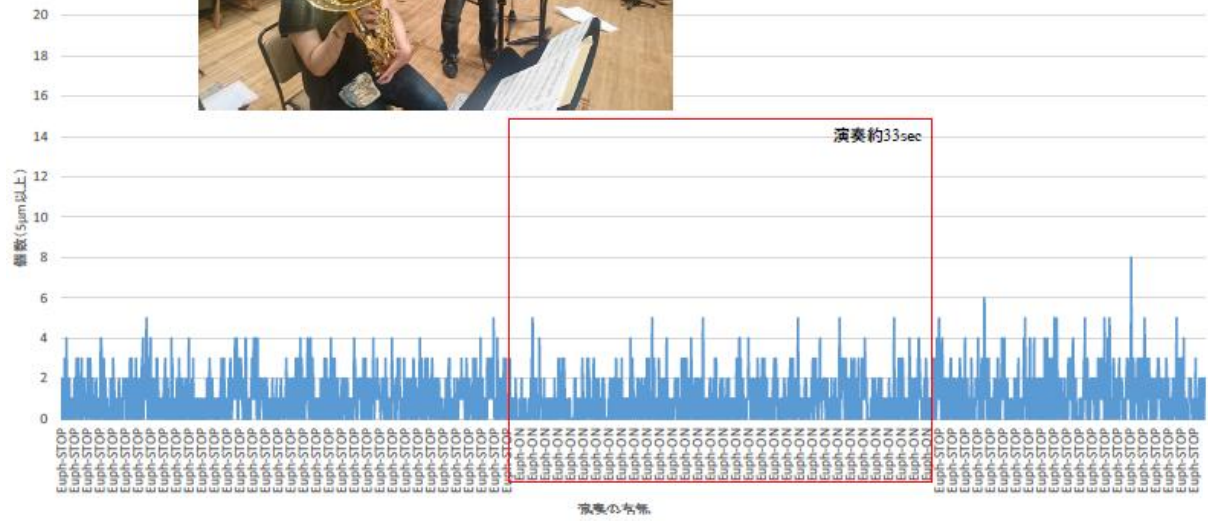
演奏による粒子増加は確認されなかった。



# Euph.



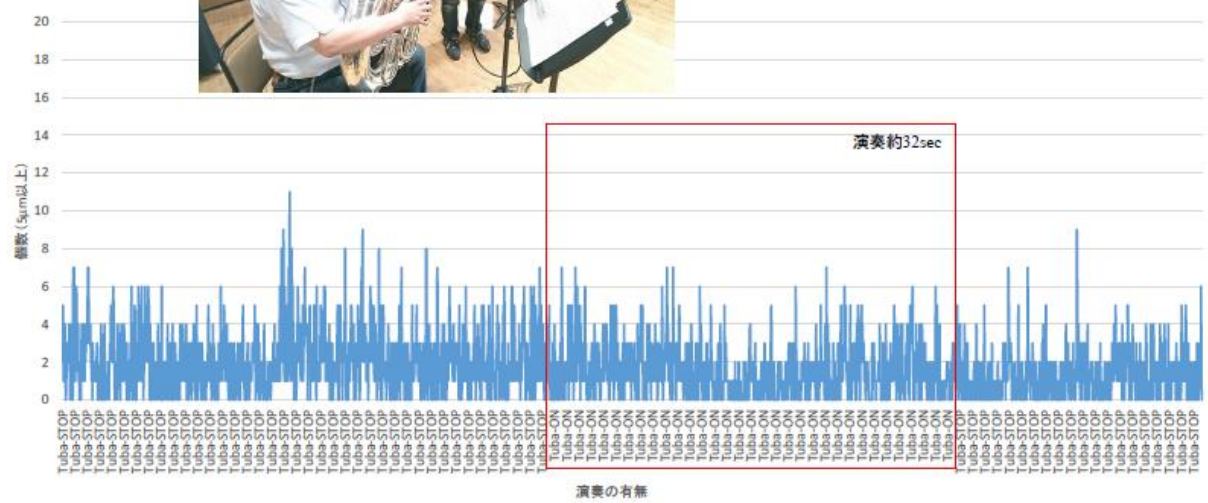
演奏による粒子増加は確認されなかった。



# Tuba



演奏による粒子増加は確認されなかった。





◆クリーンルームにおける各楽器の検証概要

【日時】7月6日（月）17：00～19：00

【場所】新日本空調実験室（クリーンルーム）

【対象楽器】Cl、Fg、Hr、Tb

【使用設備】

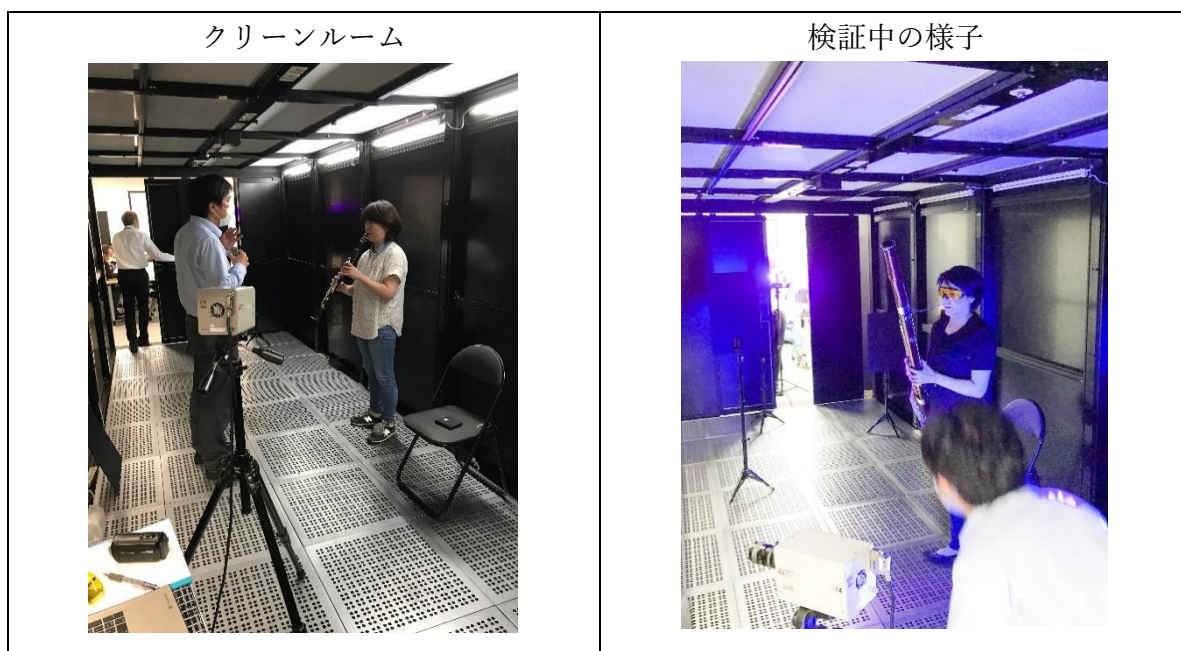
照明：微粒子可視化専用レーザ光源「パラレルアイH」、同LED光源「パラレルアイD」

カメラ：微粒子可視化専用高感度カメラ「アイスコープ」

画像処理：基本画像処理パッケージソフトウェア

※クリーンルーム

空気中の浮遊微粒子・浮遊微生物が限定され、清浄度レベル以下に管理され、必要に応じて、温度・湿度・圧力などの環境条件も管理されている清浄空間。



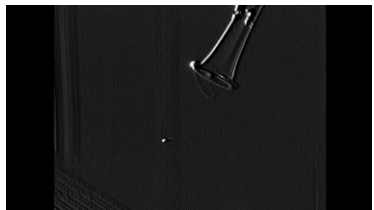
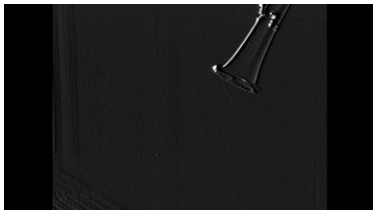
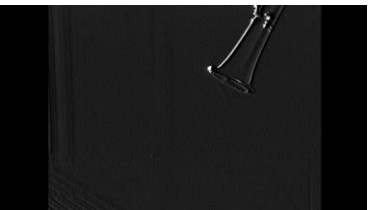
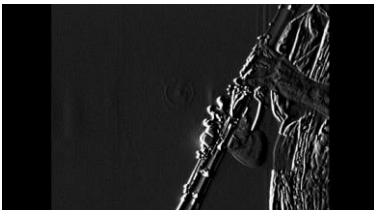


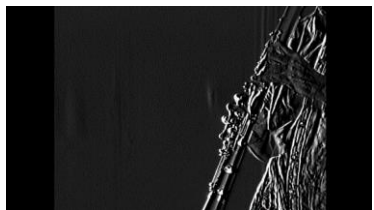


◆クリーンルームにおける検証方法と考察

クラリネット、ファゴット、ホルン、トロンボーンの各楽器で、個別演奏時の微粒子可視化撮影を行い、飛沫の有無、その量や飛ぶ距離等を調査した。

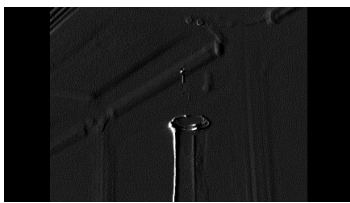
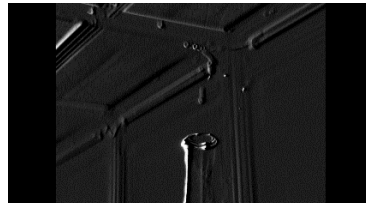
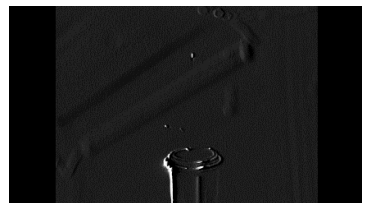
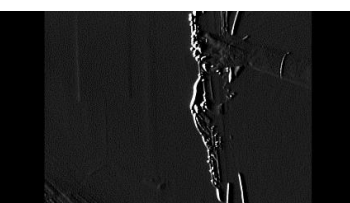
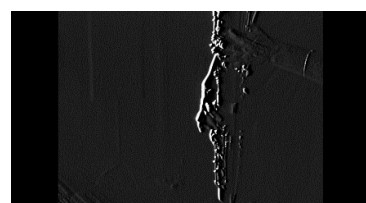
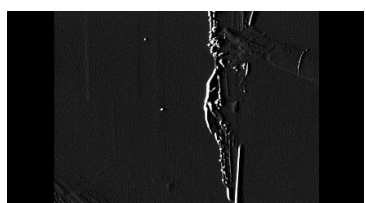
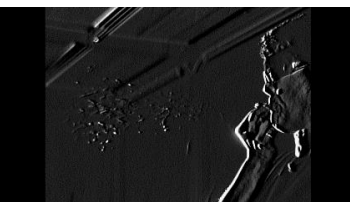
【クラリネット】

楽器中央部とベルからの飛沫を、スラーとタンギングそれぞれの奏法で調査した。また、キー動作のみの場合も調査した。それぞれの場合で顕著な飛沫・粒子の発生はなかったが、タンギング時にベルからわずかではあるが粒子の発生が見られた。(以下動画参照)

クラリネット_ベル_音階_スラー	クラリネット_ベル_音階_スラー_フォルテ	クラリネット_ベル_音階_タンギング_フォルテ
		
クラリネット_中央部_音階_スラー	クラリネット_中央部_音階_スラー2	クラリネット_中央部_音階_タンギング
		
クラリネット_中央部_音階_息無し指のみ		
		

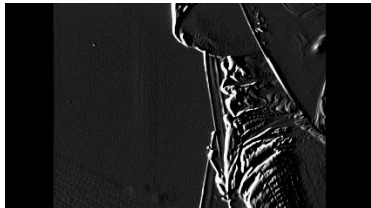
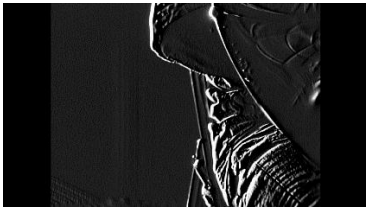
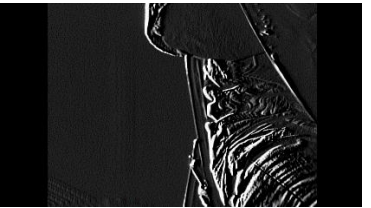
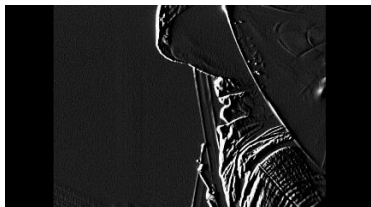
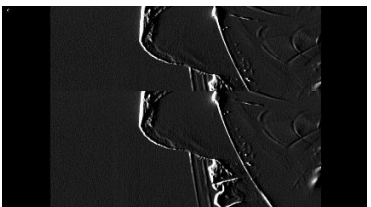
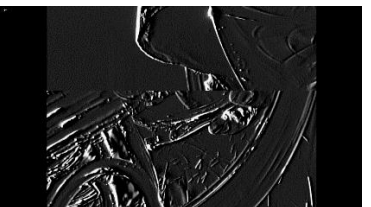
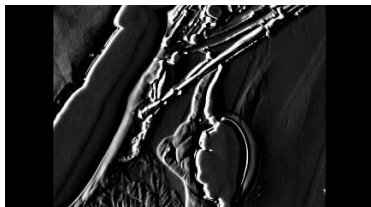
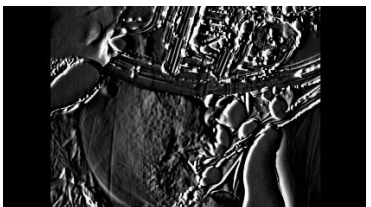
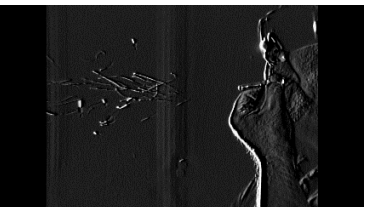
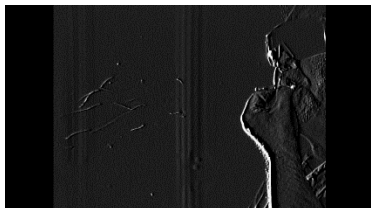
【ファゴット】

上部ベルと中央部からの飛沫を調査、またクラリネット同様キー動作のみの場合も調査した。演奏時、開口から勢いのある飛沫・粒子の顕著な発生は無かったが、低音演奏時に上部ベルから勢いはないが発生する粒子が見られた。さらに、リードのみで音を出した場合も調査したが、こちらでは顕著な飛沫の発生が見られた。(以下動画参照)

ファゴット_フォルテ_上部	ファゴット_フォルテ_上部2	ファゴット_フォルテ_上部_低い音のみ
		
ファゴット_フォルテ_中央部_スラー	ファゴット_フォルテ_中央部_スラー_息無し指の動きのみ	ファゴット_フォルテ_中央部_タンギング
		
ファゴット_リード		
		

【ホルン】

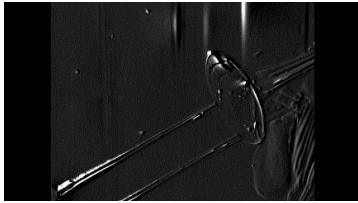
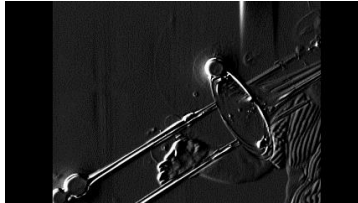
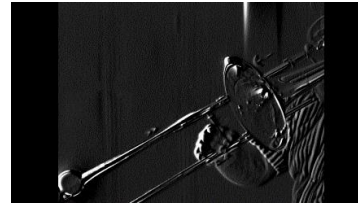
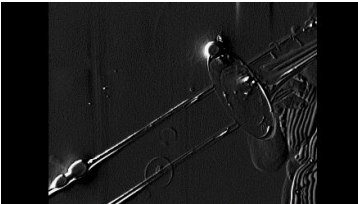
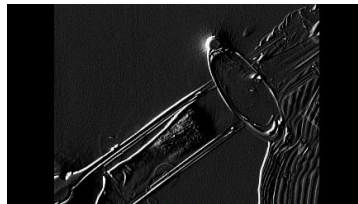
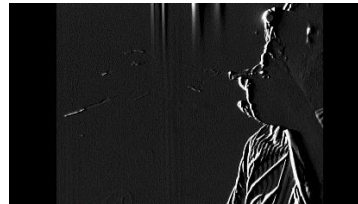

ベルからの飛沫を、音量を変えて (*p*, *mf*, *ff*) 調査したが、飛沫の発生は見られなかった。さらに、水抜き時の飛沫も調査した結果、ウォーターキーからの場合は大量の粒子・飛沫が見られたが、チューニング管を抜いた水抜きでは飛沫の飛散はほとんど見られなかった。(以下動画参照)

ホルン_ピアノ	ホルン_ピアノ 2	ホルン_メゾフォルテ
		
ホルン_メゾフォルテ 2	ホルン_フォルティッシモ	ホルン_ウォーターキー水抜き
		
ホルン_チューニング管を抜いて水抜き	ホルン_チューニング管を抜いて水抜き 2	ホルン_マウスピース
		
ホルン_マウスピース 2		
		

## 【トロンボーン】

演奏時のベルからとスライド動作のみの場合、それぞれの飛沫の調査を行った。ベルからの顕著な飛沫発生はないものの、低音演奏時に微小な粒子発生が見られた。スライド動作時では、内管に塗布したクリームと思われる大量の粒子が発生した。さらに、マウスピースのバズィングでの調査では多くの飛沫が見られた。

(以下動画参照)

トロンボーン_音階	トロンボーン_音階2	トロンボーン_音階_息無し動作のみ
		
トロンボーン_スライド無し	トロンボーン_スライド無し_音階一緒ロングトーン	トロンボーン_マウスピース
		
トロンボーン_マウスピース_強め		
		

### ◆総括

これらの調査から、今回試験した各楽器とも演奏時に、勢いよく飛散する飛沫はそれほどではないことが検証された。舞台上においては、ほぼ通常の間隔のセッティングでもリスクは少ないと考えられる。ただし、木管楽器のリードのみの音出しや金管楽器のマウスピースのみのバズィングでは多量の飛沫が確認されたことから、リハーサルや舞台袖等においては特段の配慮が必要と考えられる。また、一部楽器では演奏時にベルから微細な粒子の発生が見られる場合があったので、特に、稽古する部屋の換気などには、十分気を配る必要性が示唆された。



## 《対策》

以上の検証結果を踏まえ、国際医療福祉大学の[下澤達雄教授](#)にアドバイスをいただき、当団の感染予防対策として以下のように実行する。

ただしこれらの対策は、公益社団法人全国公立文化施設協会が策定した「[劇場、音楽堂等における新型コロナウイルス感染拡大予防ガイドライン](#)」や各ホールが示すガイドラインを遵守した上で、吹奏楽団としての見地から追加して提唱するものである。

またこれ以降も、各所から公表される実験結果や専門家の意見など新たな情報も随時参考にし、有効と思われる対策を常に更新していく。

1. 金管楽器（一部の木管楽器含む）の水抜きの際には次亜塩素酸水等で湿らせた布で管内部の結露が飛び散らないように覆う。また、床に落下させる場合は、同様のシートを各個人占有として配布し結露を吸収させる。
2. 木管楽器奏者が用いるスワブは常にアルコール消毒あるいは煮沸消毒したものを使用し、スワブに付着した水分が乾燥した際、飛散しないようにする。
3. 木管楽器のリードのみによる音出しや金管楽器のマウスピースによるバズイングを行う際は、周囲に人がいないことを確認の上、布や吸収シートなどで飛沫が飛散しないよう吐出部を覆う。
4. リハーサル時や舞台袖等での会話や発言の際は必ずマスクを着用する。
5. 演奏後、各ホールと連携し、床面、および使用した椅子や備品の消毒を行う。
6. 奏者が発声や歌唱を伴う演出は安全性が認められるまでは行わない。
7. 各使用楽器は個人占有とし、持ち替え楽器の共有は行わない。