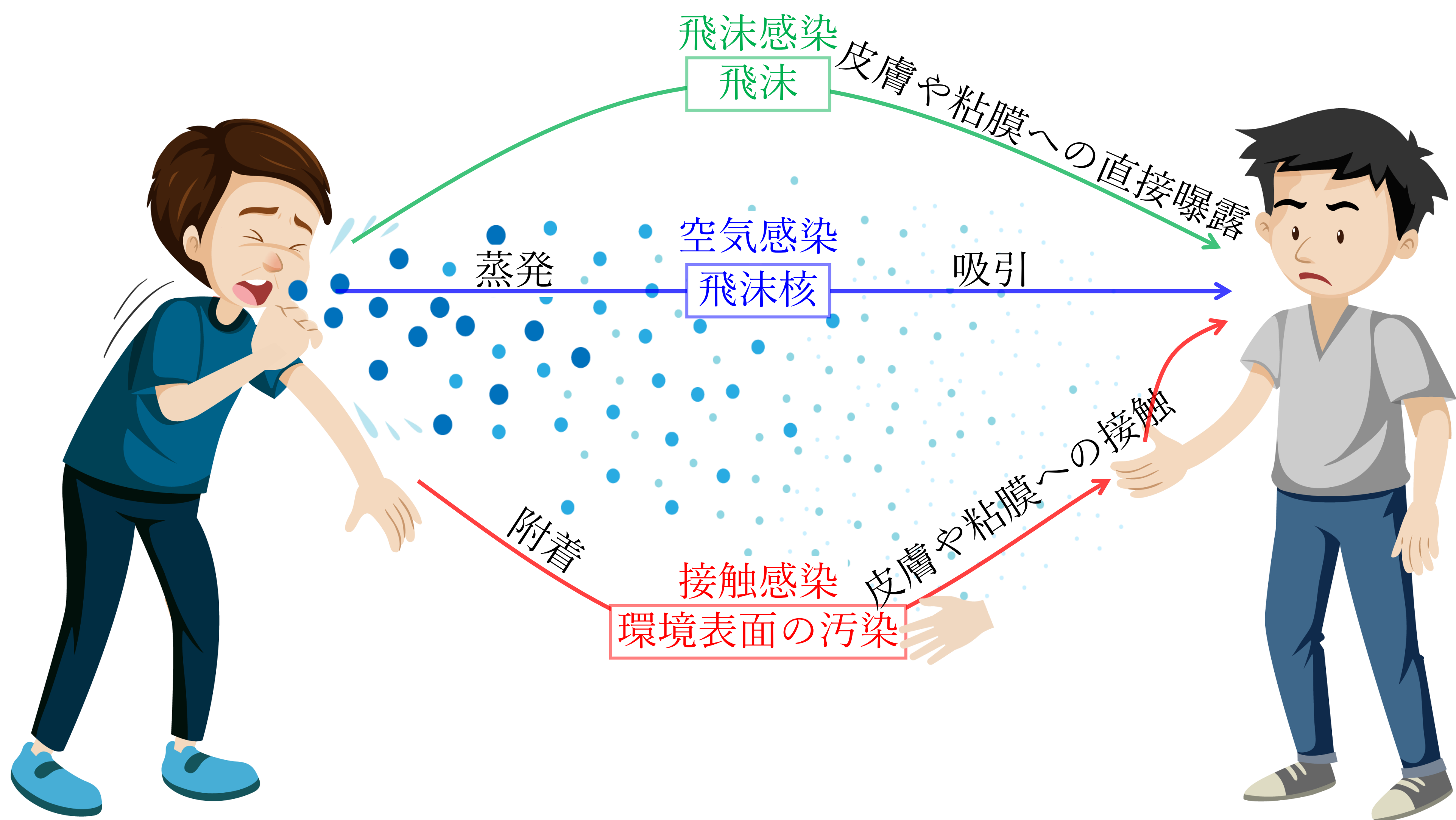


人の呼吸活動により噴出する気流及び飛沫・飛沫核の運動特性の把握 (その1) PIVを用いた呼吸活動による気流分布の測定

研究背景

- ウイルスなどの病原体は、さまざまな経路から私たちの口や鼻からのど（気道の粘膜）に入り込んだり、目の結膜から入り込んだりして体の中に侵入する。
- 呼吸器感染症の感染経路は大別して、飛沫、空気、接触感染に分類する。
- 感染患者の会話、咳、くしゃみにより発生する飛沫や飛沫核は、ウイルス感染の主要因である。
- 社会活動再開のための適切なソーシャル・ディスタンス、換気システムの策定のために、これらの気流及び飛沫・飛沫核の運動特性の把握は重要である。



感染患者

3つの主な感染経路

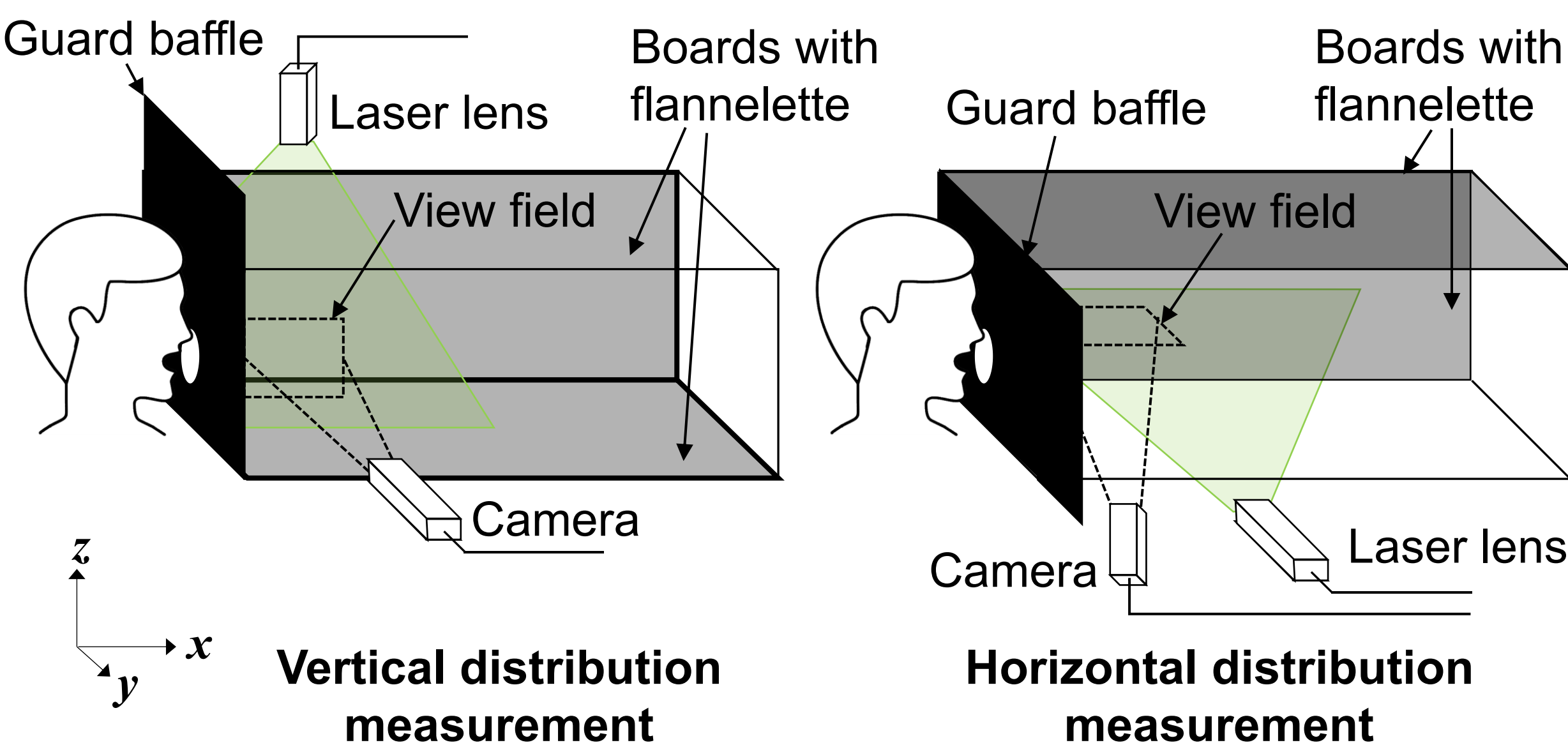
被感染者

研究目的

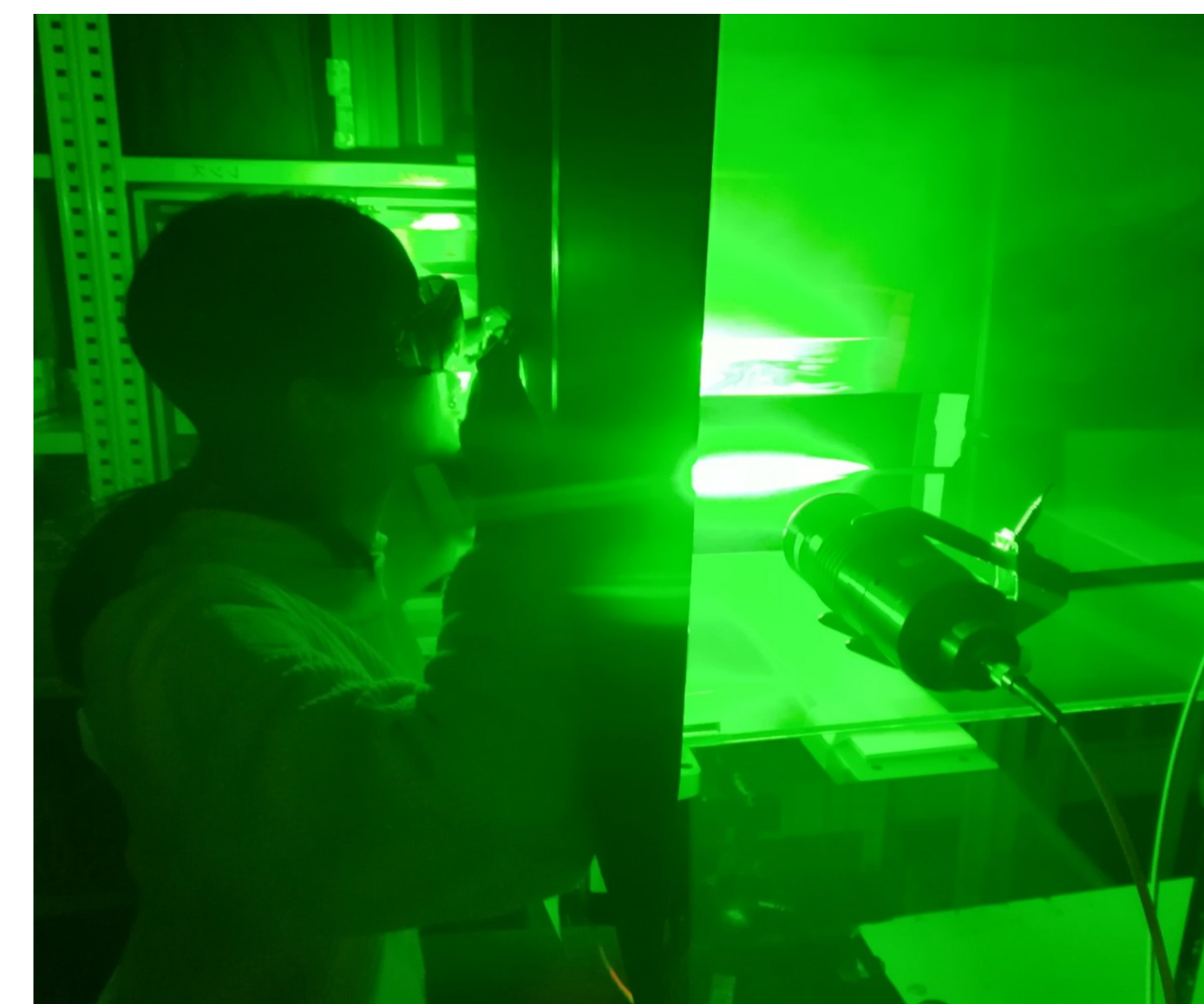
- 粒子画像流速測定法（PIV）を用いて人の呼吸活動により噴出する気流の運動特性を解明する。
- CFD解析の境界条件及び検証用データベースを構築する。

研究手法

- 約3,000Hzの高周波数で撮影が可能なPIV機器を用いて、呼吸活動（咳、くしゃみ、会話）による発生する気流の流れを撮影し、粒子運動の解析手法を用いて気流速度分布を把握する。

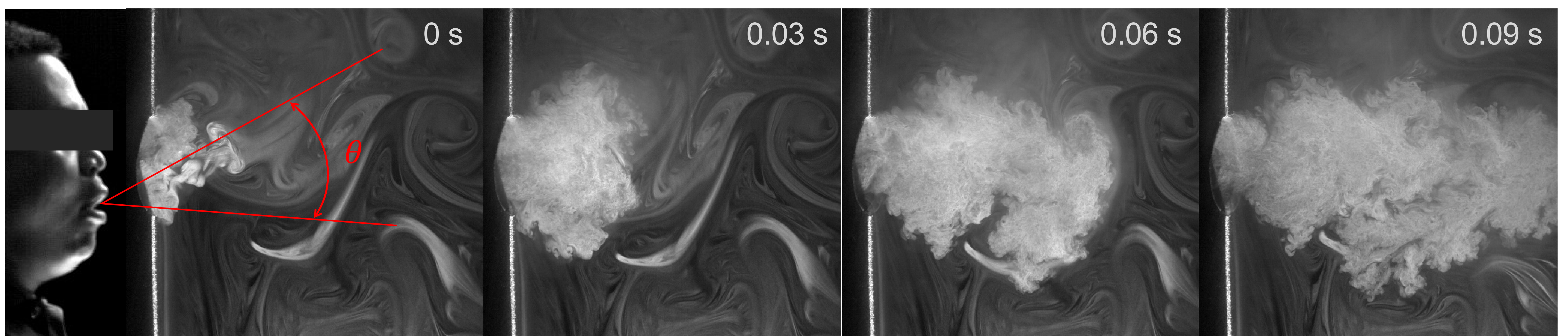


PIV撮影手法の概略図



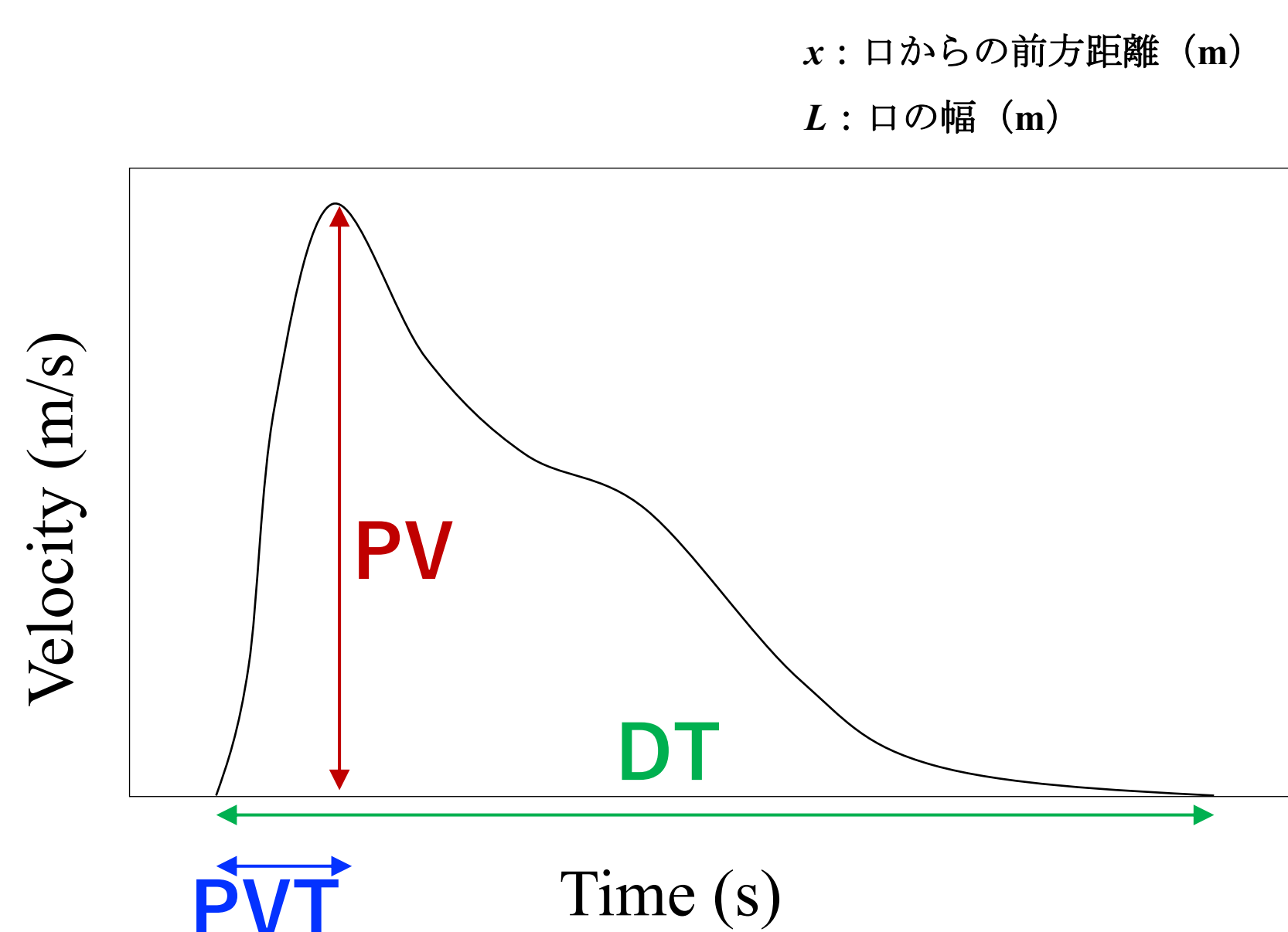
被験者実験の姿

結果



PIVを用いて計測した気流運動特性の例

- **PV** : 各呼吸活動により発生した最大風速 ($x/L = 2.5$)
- **PVT** : PVまでかかる時間 ($x/L = 2.5$)
- **DT** : 持続時間
- V_{max} : 全空間での最高速度



x : 口からの前方距離 (m)
 L : 口の幅 (m)

各呼吸活動の気流特性

	咳				くしゃみ				会話
	V_{max} [m/s]	PV [m/s]	PVT [s]	DT [s]	V_{max} [m/s]	PV [m/s]	PVT [s]	DT [s]	V_{max} [m/s]
男性 ($n = 15$)	15.2	11.8	0.019	0.56	16.2	12.2	0.019	0.47	6.6
女性 ($n = 15$)	13.1	10.3	0.018	0.52	15.6	11.1	0.020	0.40	5.9
総合 ($n = 30$)	14.2	11.1	0.019	0.54	15.9	11.7	0.019	0.43	6.3

各呼吸活動の平均拡散角度

	咳		くしゃみ		会話	
	θ_V [°]	θ_H [°]	θ_V [°]	θ_H [°]	θ_V [°]	θ_H [°]
男性 ($n = 15$)	15.3	13.3	14.9	13.6	50.9	44.6
女性 ($n = 15$)	15.6	13.8	15.4	17.2	54.9	41.2
総合 ($n = 30$)	15.5	13.8	15.1	15.4	52.9	42.9