

# 相関法による空間中の微小パーティクルモニタリング

情報電気電子工学科  
大学院自然科学研究科  
//

教授  
前期課程  
//

久保田弘  
田中利明  
有田龍之介

## 1. はじめに

### 1. 研究背景

気流計測には現在、一般的に熱式風速計が用いられている。しかしながらこの検出手法は、1点で観測する定点計測であるために広い視野での一括計測が難しく、風向きの計測もできない。そこで本研究では、イメージセンサカメラによるクリーンルーム内での気流の空間分布検出の新技术として、相関法による空間中の微小パーティクルモニタリングを提案し、広い視野で一括して気流を計測し、気流分布を求めることを可能とする計測装置開発を目的としている。

### 2. 原理

相関法とは、検出範囲内で動いている粒子に光を照射することによって発せられる散乱光強度の時間的揺らぎを測定し、相関をとることによって、粒子の情報を得るというものである。本研究では、2ヶ所の検出領域から発せられる散乱光強度の時間的揺らぎを測定し、相関をとることによって2ヶ所間を移動する粒子の速度を求める。ある間隔で区切られた2つの散乱光検出領域を用いて、2つの領域A,Bそれぞれで散乱光強度を測定し、相互相関関数(図1)により相関を取ることで2箇所間を移動する粒子の速度を算出し、気流を推測する。

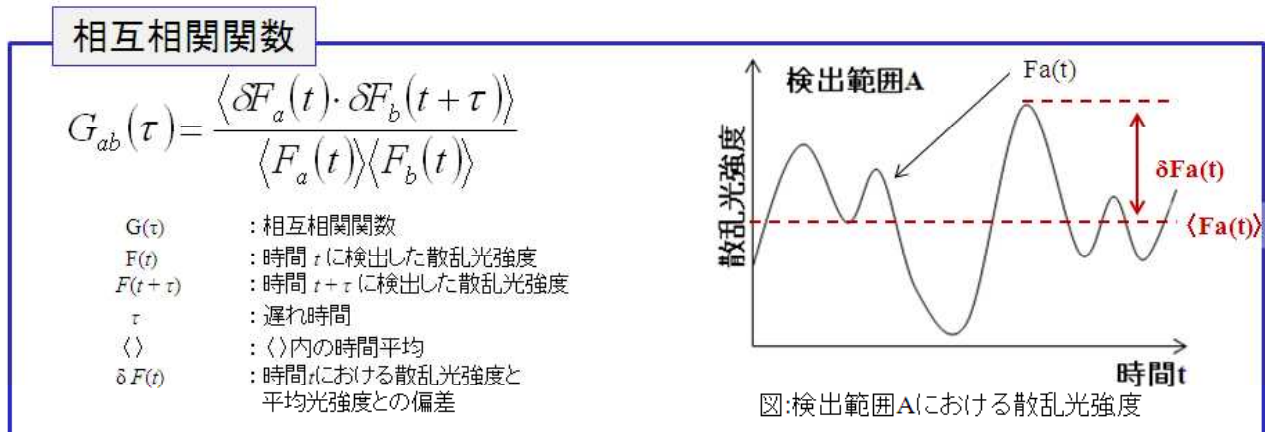


図1: 相互相関関数

### 3. 実験方法

本手法による予備的実験では、CCD カメラとキセノンフラッシュランプを使い散乱光強度を測定した。空間中に漂うパーティクルにキセノンフラッシュランプの光を照射し、キセノンフラッシュランプの 90 度に位置するところから CCD カメラで2つの検出範囲A,Bからの散乱光を取得した。検出範囲Aのデータの散乱光強度と検出範囲Bのデータの散乱光強度で相関をとり、最も相関が高いときの時間と、2つの検出範囲間の距離から風速を算出した。このとき、2つの検出範囲間の距離は、検出範囲Aの中心から検出範囲Bの中心までの距離としている。

### 4. 結果

以下に実験の結果を示す。

		[mm/s]
実験1	相関法による風速推定値	31.25
	実測真値	23.68
実験2	相関法による風速推定値	31.25
	実測真値	36.5
実験3	相関法による風速推定値	20.8
	実測真値	46~64.8
実験4	相関法による風速推定値	31.25
	実測真値	39.8

表1: 実験結果

表1中、相関法による推定値は実験3以外は実測真値の±20%以内に入っていることを確認した。実験3が実測真値と大きく異なっている理由は、気流の乱れが原因である。