

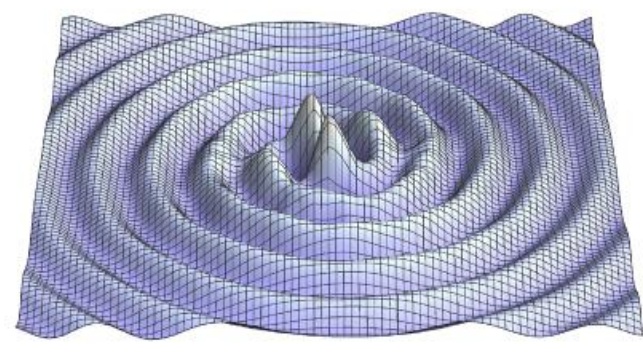
# 重力波のデータ解析

北山祭展示 (M2) 下村りか

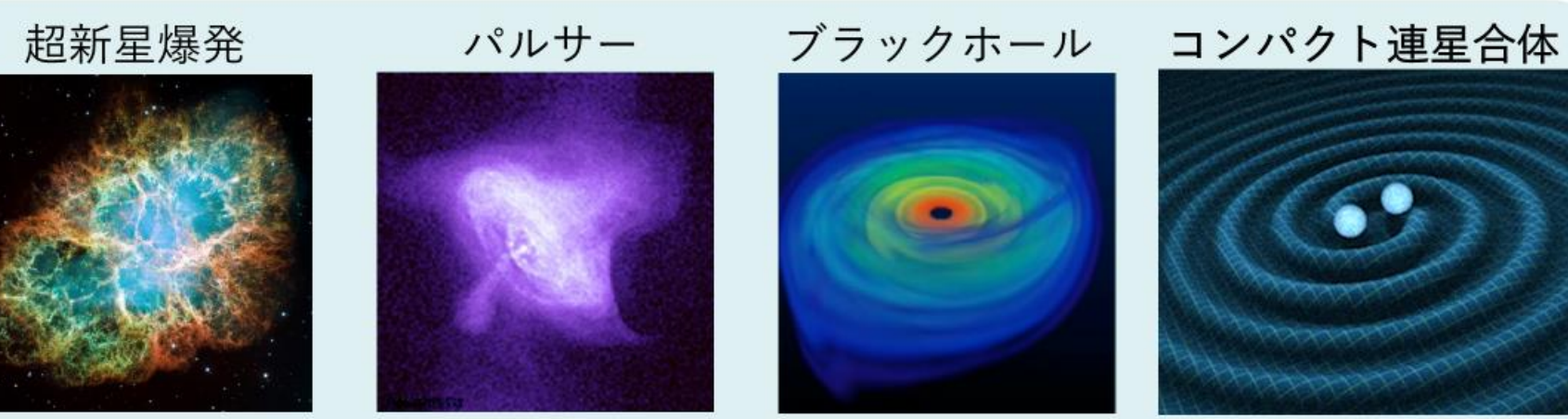
## 重力波とは

⇒物体の運動でできる時空のゆがみが光速で伝わる現象

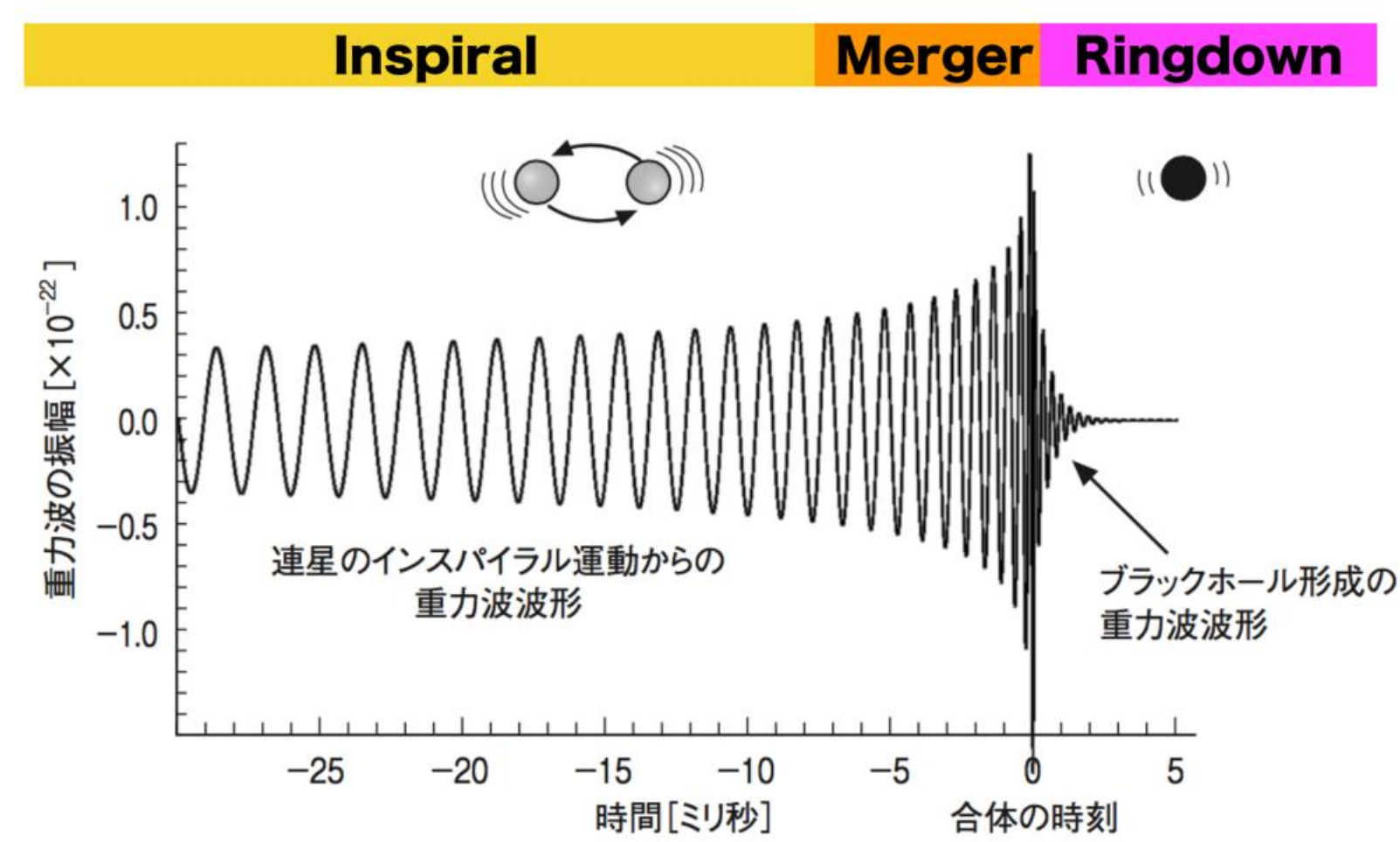
重力波はすべてを貫通する。



重力波の発生源

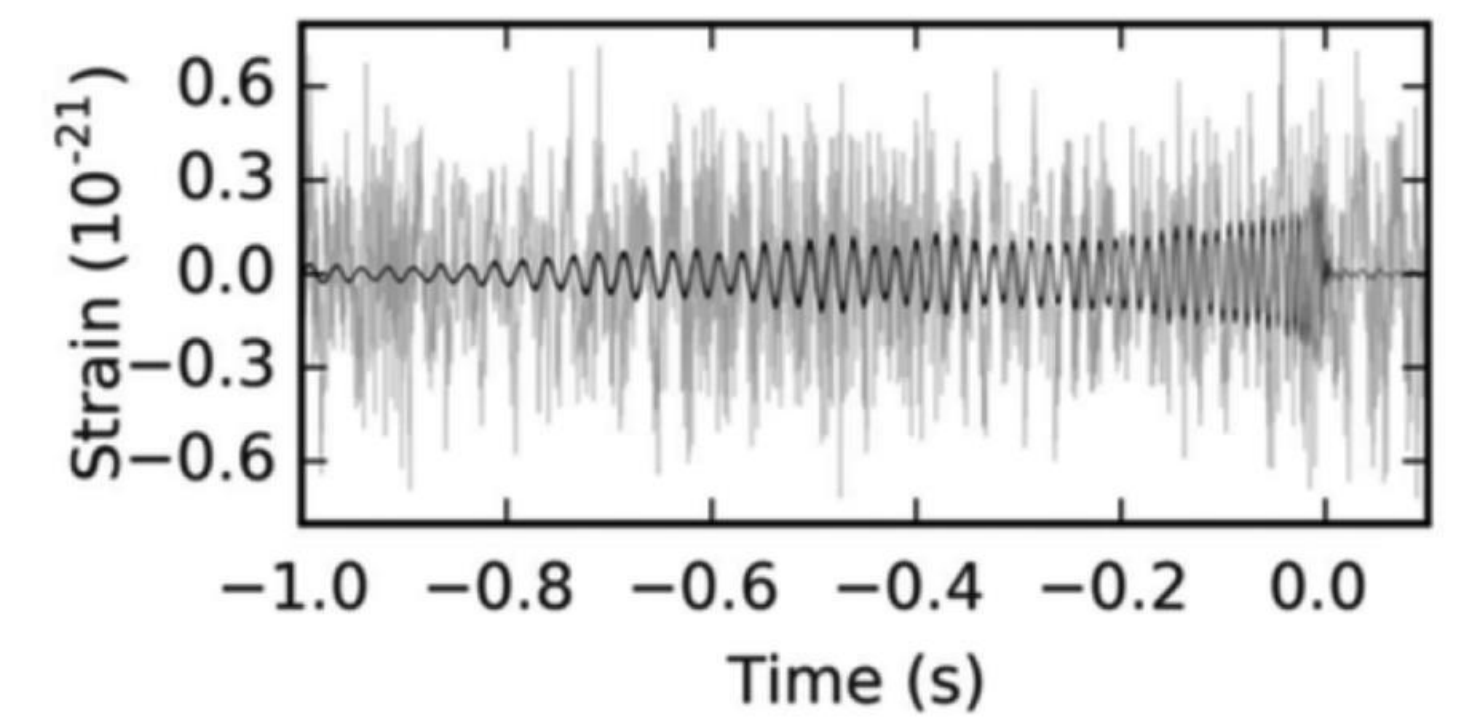


## 重力波の波形 (予想)



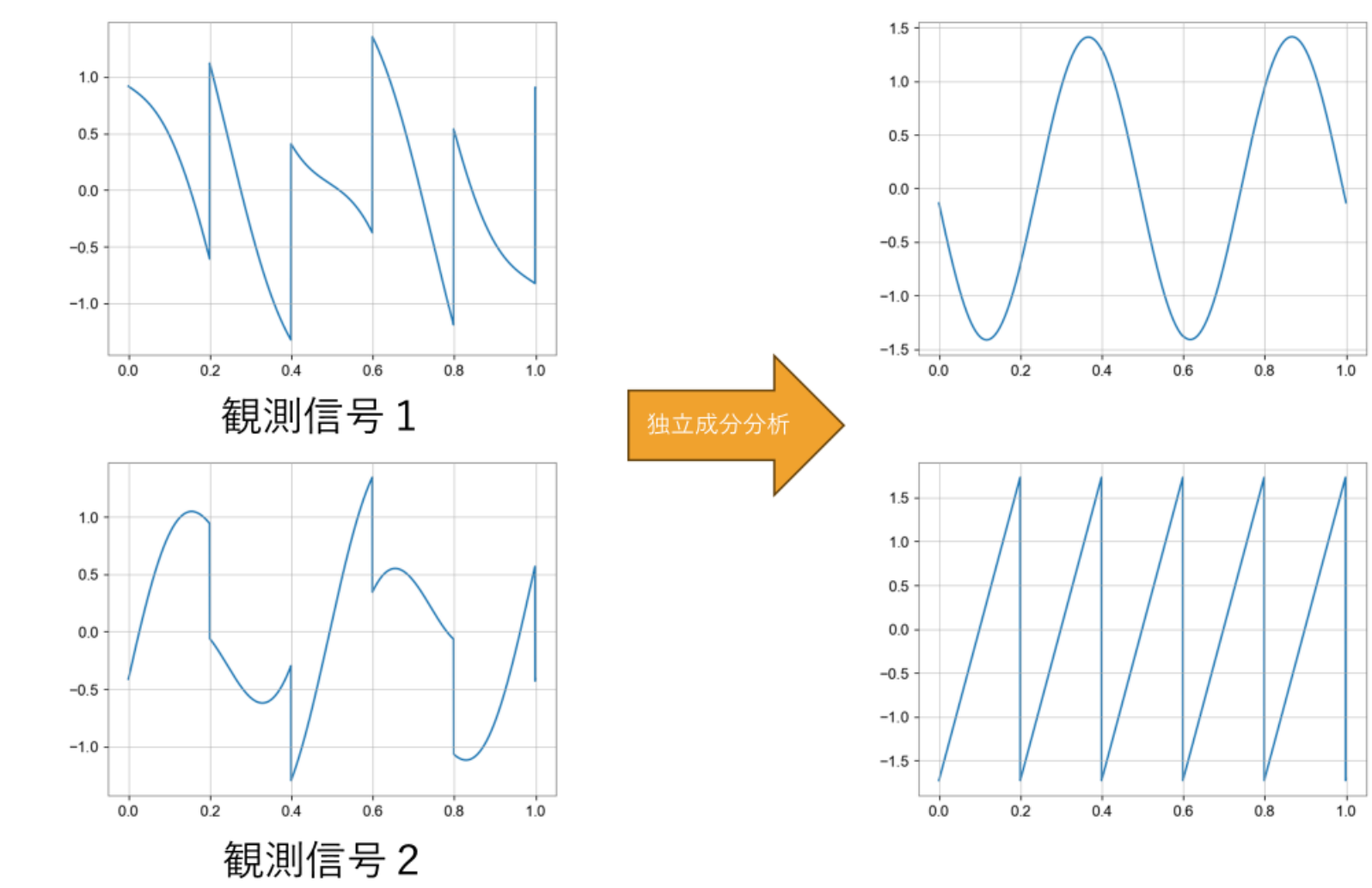
## こういう研究してます

- 重力波を見つけ出すのが目的
- 重力波はノイズに紛れてて、探すのが難しい



## 独立成分分析

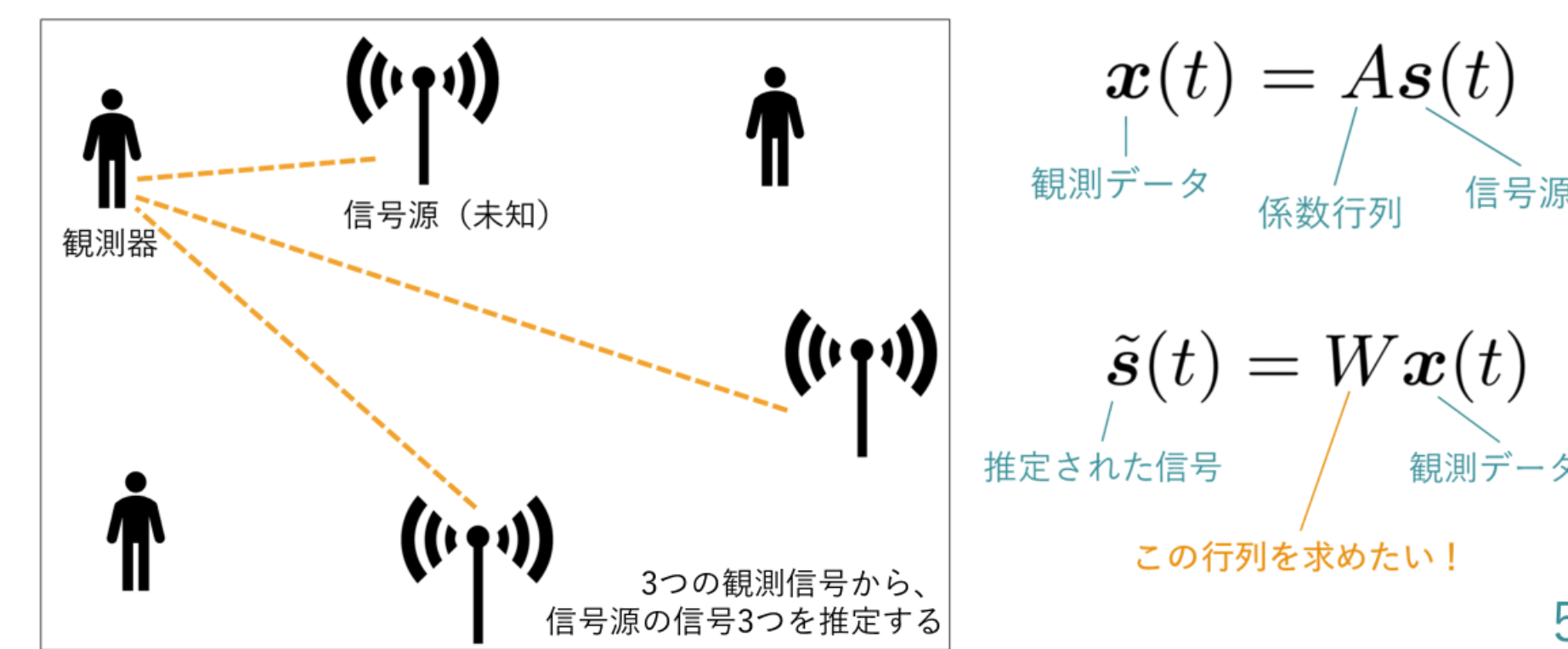
- 分離できる



## 独立成分分析

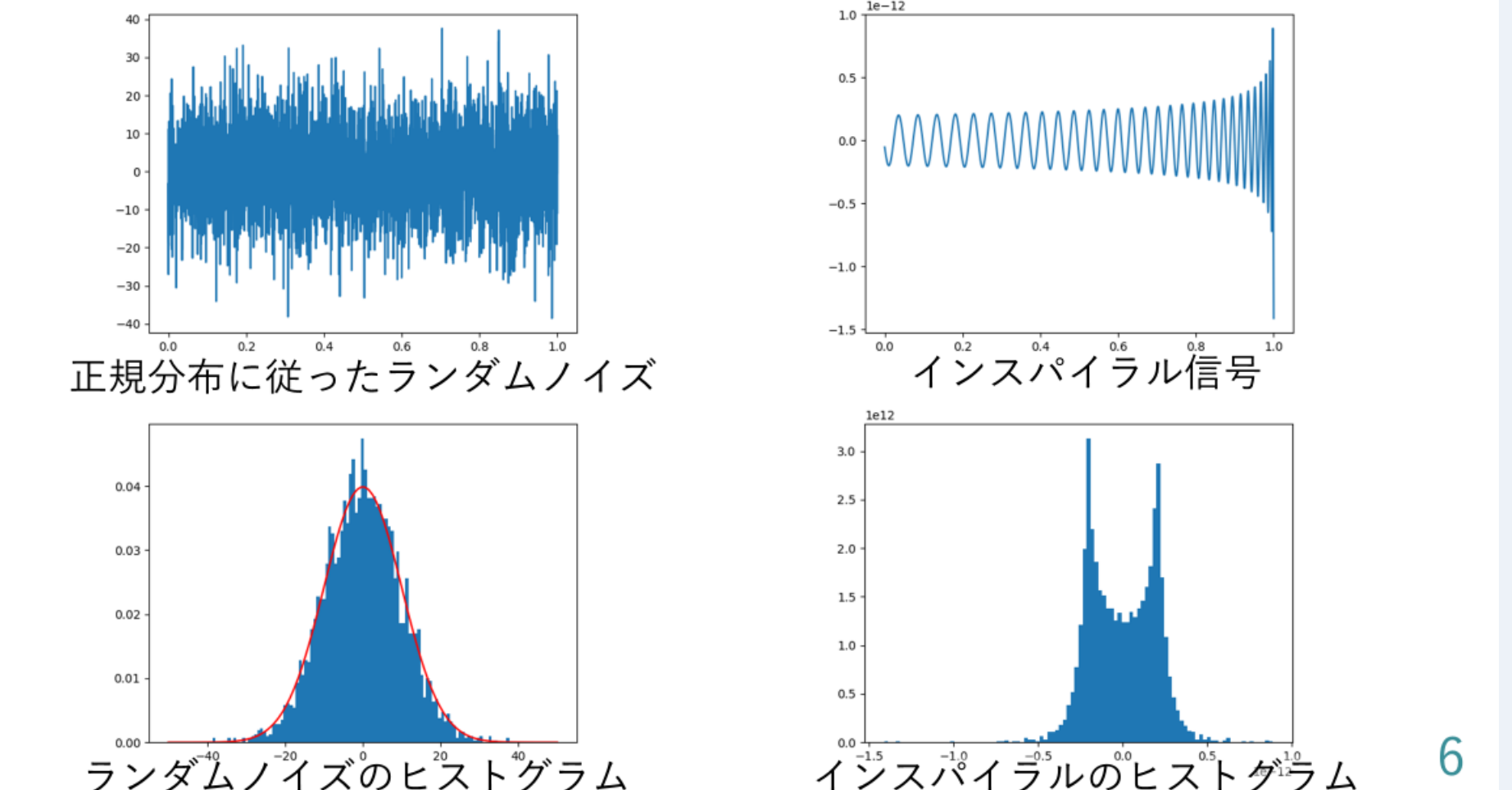
探すべき成分が統計的に独立であり、非ガウスの場合、多変量のデータから隠された因子や成分を見つけ出す手法

Blind Source Separation (ブラインド信号源分離)



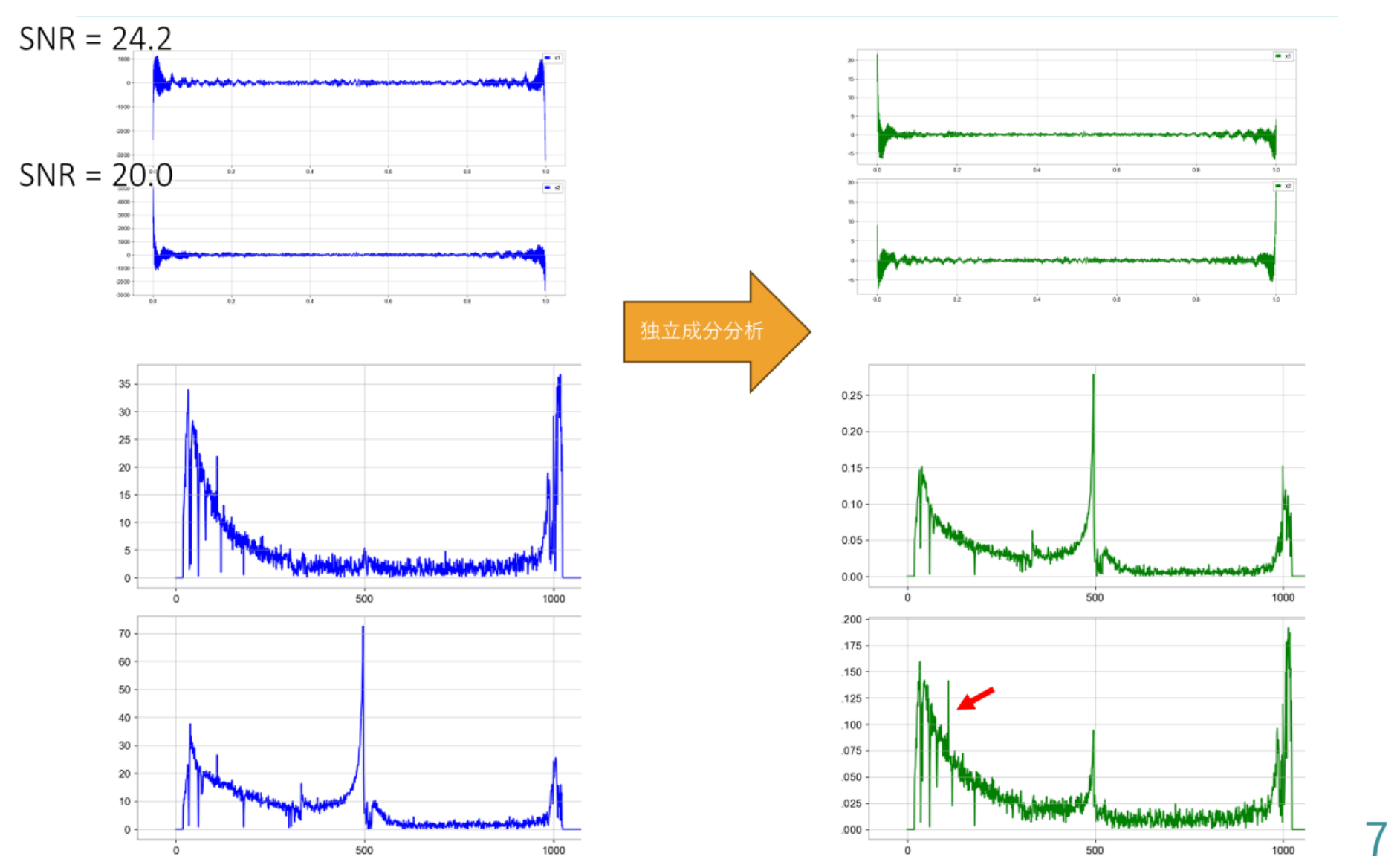
## 独立成分分析の原理

- 分布が正規分布から離れているほど、独立した成分であると仮定し、行列Wを求める



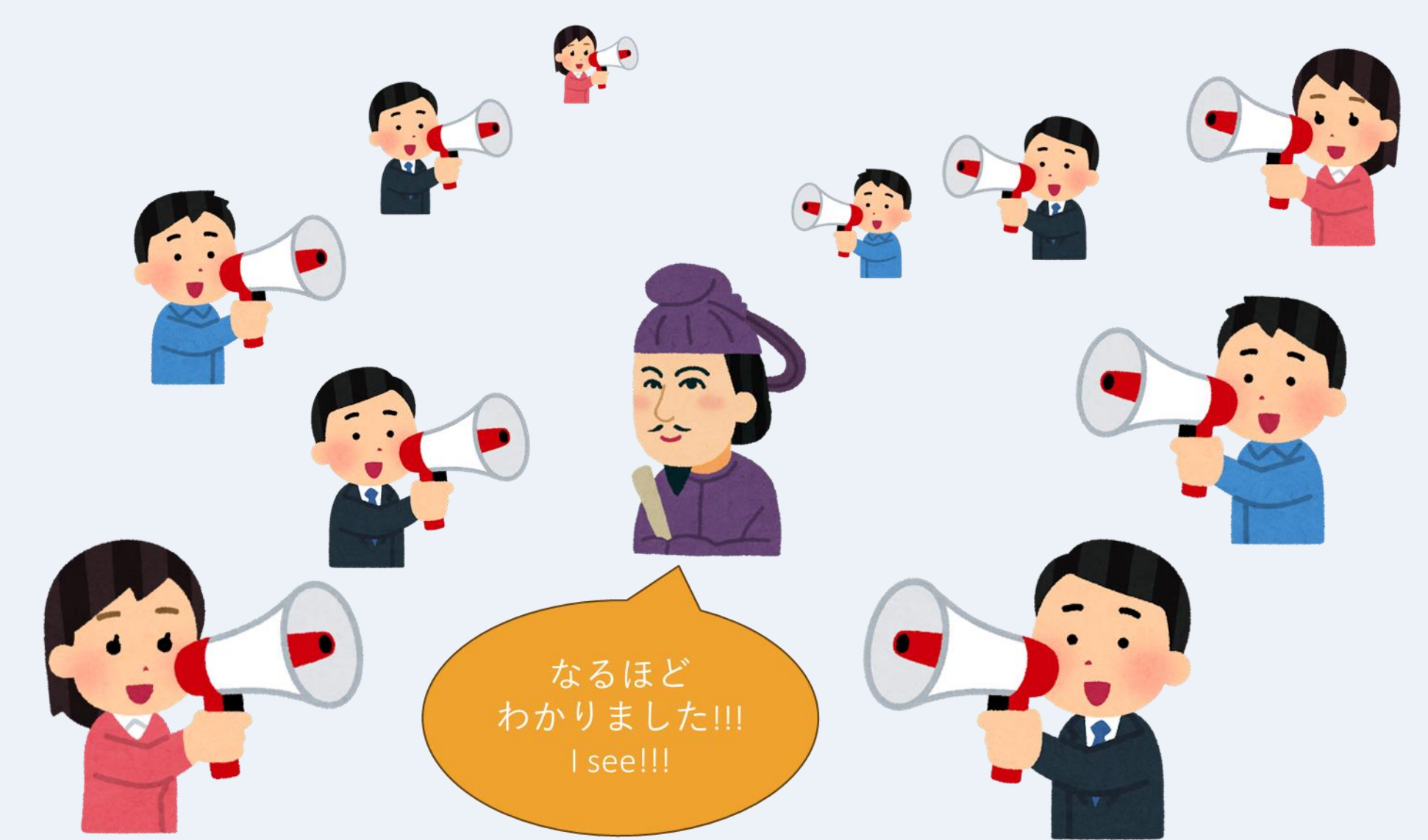
## 結果

$$\begin{cases} s_1(t) = shanford(t) + \sin(2\pi ft) \\ s_2(t) = slivingston(t) + \sin(2\pi ft) \end{cases}$$



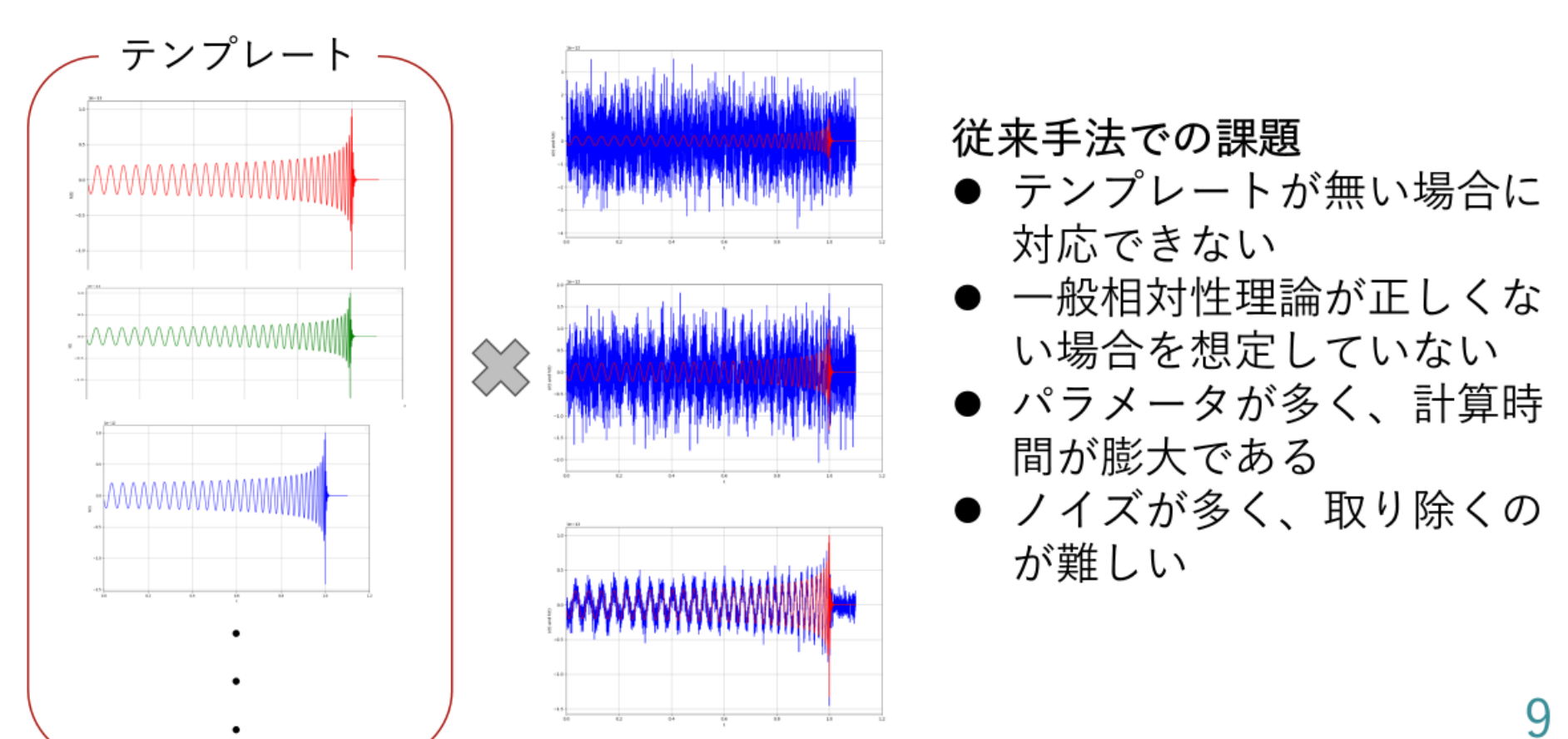
## 今後の方針

- 観測地点の場所によって、重力波到達までに時間差があるため、データを自動的に少しずつずらしながら独立成分分析をするプログラムを作成する
- 目的の波が含まれている箇所がある程度わかったら、実行する範囲を狭めてもう一度独立成分分析をするプログラムを作成する



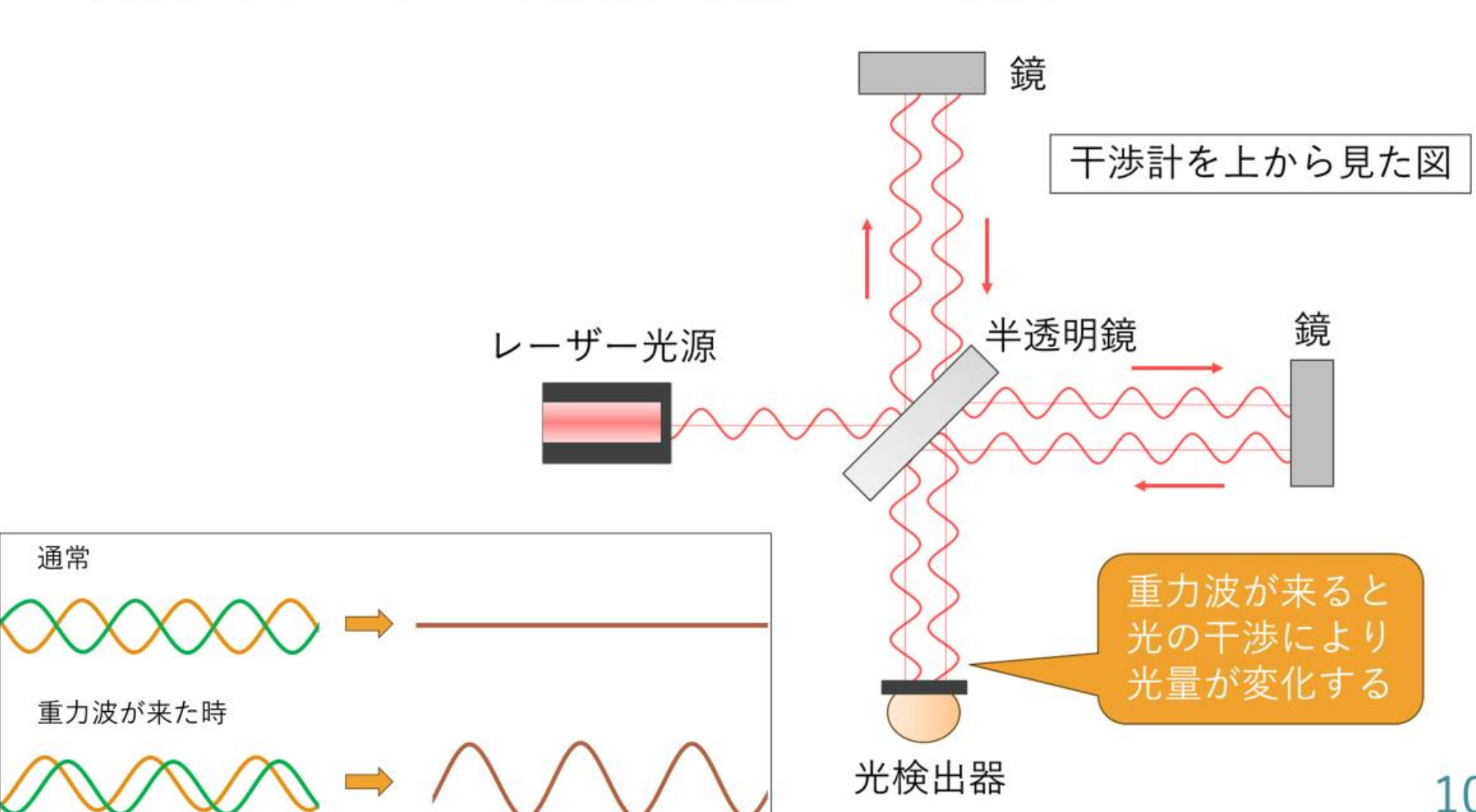
## Matched Filter 解析

理論的に予測される重力波波形をテンプレートとして準備し、実信号との相関を取ることで重力波を見つける手法。



## レーザー干渉計

両腕の長さの差を干渉縞の変化として測定



## KAGRA (かぐら)



地下に建設された重力波望遠鏡「KAGRA」の俯瞰図。L字型トンネルの1辺は3キロ (東京大学宇宙線研究所提供)