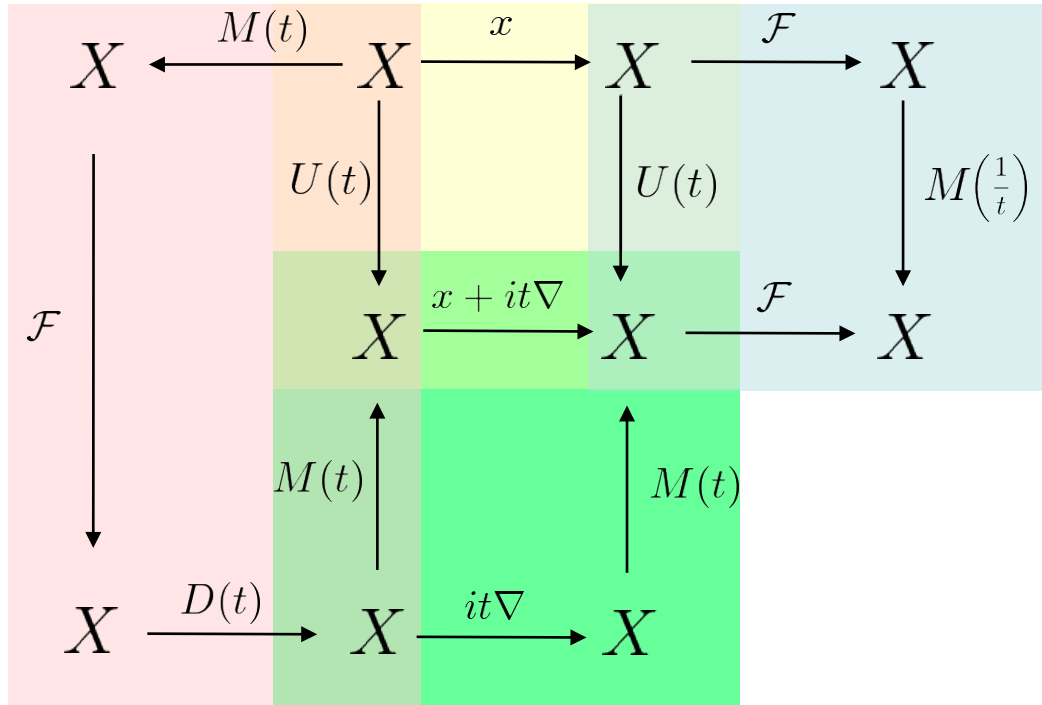


# 量子力学的自由粒子の運動学に関する 基礎概念の関係



$$S \subset X \subset S'$$

$S$ :  $\mathbb{R}^n$  上の滑らかな急減少関数の成すシュワルツクラス

$S'$ : 緩増加超関数の成す空間 ( $S$  の双対空間)

$$U(t) = \exp\left(\frac{it}{2}\Delta\right) \quad \text{自由シュレディンガー一群}$$

$$M(t) = \exp\left(\frac{i|x|^2}{2t}\right) \quad \text{位相変調作用素}$$

$$(D(t)\psi)(x) = (it)^{-n/2}\psi(t^{-1}x) \quad \text{伸長作用素}$$

$$(\mathcal{F}\psi)(\xi) = (2\pi)^{-n/2} \int_{\mathbb{R}^n} \exp(-ix \cdot \xi)\psi(x)dx \quad \text{フーリエ変換}$$

$$U(t) = \mathcal{F}^{-1}M\left(\frac{1}{t}\right)\mathcal{F}$$

自由シュレディンガー一群のフーリエ乗法因子表現

$$U(t) = M(t)D(t)\mathcal{F}M(t)$$

自由シュレディンガー一群のドラード表現 ( $t \neq 0$ )

$$x + it\nabla = U(t)xU(-t)$$

ガリレイ変換の位置作用素によるシュレディンガー表現

$$x + it\nabla = M(t)(it\nabla)M(-t)$$

ガリレイ変換の運動量作用素による位相変調表現 ( $t \neq 0$ )