第６章の補遺２　微分積分と物理量

微分係数及び定積分の概念を用いて様々な物理量が定式化される．その内の幾つかを紹介する．

物体が一直線上を運動しているとする．時刻 t における物体の，位置を表す関数を $x(t)$ と，速度を表す関数 $v(t)$ とおく．速度は位置を時刻で微分したものなので，

$$v(t) = \frac{d}{dt}x(t) \ .$$

従って，微分積分の基本定理より，時刻を表す実数 a, b に対して，

$$x(b) - x(a) = \int_a^b v(t)\,dt \ .$$

このように，速度を定積分すると位置の変化（変位）が求められる．

$$\text{変位} \ \underset{\text{時刻で定積分}}{\overset{\text{時刻で微分}}{\rightleftarrows}} \ \text{速度}$$

このように変位を時刻で微分したものが速度であるが，更に速度を時刻で微分すると加速度になる．従って，微分積分の基本定理より，加速度を時刻で定積分すると速度が求められる．

$$\text{速度} \ \underset{\text{時刻で定積分}}{\overset{\text{時刻で微分}}{\rightleftarrows}} \ \text{加速度}$$

仕事量の時刻に対する変化率を仕事率という．つまり，仕事量を時刻で微分したものが仕事率であり，従って仕事率を時刻で定積分したものが仕事である．

$$\text{仕事率} \ \underset{\text{時刻で微分}}{\overset{\text{時刻で定積分}}{\rightleftarrows}} \ \text{仕事量}$$

物体に力を加えて直線的に動かしたとき，物体に加えられた力を変位で定積分したものが，物体を動かすのに必要な仕事量である．

$$\text{力} \ \underset{\text{変位で微分}}{\overset{\text{変位で定積分}}{\rightleftarrows}} \ \text{仕事量}$$

物体に加えられた力を時刻で定積分したものが，物体に加えられた力積である．

$$\text{力} \ \underset{\text{時刻で微分}}{\overset{\text{時刻で定積分}}{\rightleftarrows}} \ \text{力積}$$

電線を流れる電流を時刻で定積分すると，電線を流れた電気量が求められる．

$$\text{電流} \ \underset{\text{時刻で微分}}{\overset{\text{時刻で定積分}}{\rightleftarrows}} \ \text{電気量}$$

電気機器が消費する電力を時刻で定積分すると，電気機器が消費した電力量が求められる．

$$\text{電力} \ \underset{\text{時刻で微分}}{\overset{\text{時刻で定積分}}{\rightleftarrows}} \ \text{電力量}$$