人口知能(AI) ⊃ 機械学習 ⊃ ディープラーニング
SVM・単回帰分析

機械学習に必要な数学
微分・積分 / 線形代数 / 確率統計

機械学習の3大トピック

- ○教師あり学習
  - 回帰(連続値予測)
  - 分類(カテゴリ予測)
- ○教師なし学習
  - クラスタリング
  - 次元削減
- ○強化学習
  - データがない
  - ほとんどない

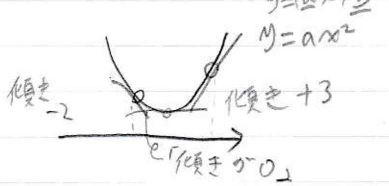
内挿・外挿

	内挿			外挿	
x	1	2	3	4	5
y	2	4	6	8	10

← $y = ax$

内挿はデータ領域内
外挿はデータ領域外(機械学習では保障外)

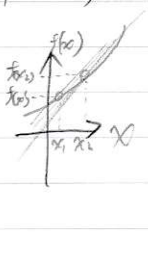
微分
└何が求まるのか?
→「接線の傾き」



50000 60000
実 − 予
誤差

└何が使える?
→「傾き0」を利用することで ある関数が最小となる点が求まる
(誤差) (最大)

微分(導関数)1



問) 右の図の傾き

$$y = \frac{y増}{x増} x + b$$

$$a = \frac{y(x)増}{x増} = \frac{f(x_2) - f(x_1)}{x_2 - x_1}$$

微分(導関数)2 ～ $f'(x) = \lim_{h \to 0} \frac{f(x-h) - f(x)}{h}$

極限

対象

$$\lim_{x \to 0} 3x = 3 \times 0 = 0$$

条件

例) $\lim_{h \to 0} (2x + h) = 2x + 0$
$= 2x$

問) $a = \lim_{h \to 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{(x+h) - x}$

微分の公式

1) $(1)' = 0$

2) $(x)' = 1$

3) $(x^2)' = 2x$

記号

$$(\ )' = \frac{d}{dx}(\ )$$

例) $(x^2)' = 2x$

$$f'(x) = \lim_{h \to 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

$$f(x) = x^2, \quad f(x+h) = (x+h)^2$$
$$= x^2 + 2xh + h^2$$

$$(x^2)' = \lim_{h \to 0} \frac{x^2 + 2xh + h^2 - x^2}{h}$$
$$= \lim_{h \to 0} \frac{2xh + h^2}{h}$$
$$= \lim_{h \to 0} (2x + h)$$
$$= 2x$$

(3)の公式の導出

練習問題

1) $(3x^2)' = 3 \times (x^2)'$ (3)
$= 3 \times 2x$
$= 6x$

2) $(4x+3)' = (4x)' + (3)'$
$= 4 \times (x)' + 3 \times (1)'$
$= 4 \times 1 + 3 \times 0$
$= 4$

3) $(3x^2 + 4x + 7)' = (3x^2)' + (4x)' + (7)'$
$= 3 \times (x^2)' + 4 \times (x)' + 7 \times (1)'$
$= 3 \times 2x + 4 \times 1 + 7 \times 0$
$= 6x + 4$

キカガク

No. 微分3

Date

○偏微分 … 多変数の微分

$\frac{\partial}{\partial a}(\quad)$ ← 対象

← aで偏微分する

← a以外を定数だと仮定して微分

かさん y

広さ x

キョリ x

x_n

(ラウンド)ディー ∂

例) ① $\frac{\partial}{\partial a}(3a^2) = 3 \times \frac{\partial}{\partial a}(a^2)$

$= 3 \times 2a = 6a$

2) $\frac{\partial}{\partial x_1}(4x_1 + 3x_2) = \frac{\partial}{\partial x_1}(4x_1) + \frac{\partial}{\partial x_1}(3x_2)$

$= 4 \times \frac{\partial}{\partial x_1}\underbrace{(x_1)}_{1} + 3x_2 \frac{\partial}{\partial x_1}\underbrace{(1)}_{0}$

$= 4 \times 1 + 3x_2 \times 0$

$= 4$

3) $\frac{\partial}{\partial a}(c_0 - 2c_1 a + c_2 a^2) = \frac{\partial}{\partial a}(c_0) - \frac{\partial}{\partial a}(2c_1 a) + \frac{\partial}{\partial a}(c_2 a^2)$

$= c_0 \frac{\partial}{\partial a} \times \underbrace{(1)'}_{0} - 2c_1 \frac{\partial}{\partial a}\underbrace{(a)'}_{1} + c_2 \frac{\partial}{\partial a}\underbrace{(a^2)'}_{2a}$

$= -2c_1 + 2c_2 a$