

補足資料 2 tensile レーティングシステム計算方法について

<イメージ概要>

計算方法の要素として、以下のものをイメージした

1. 点数圧縮(点数が低いほど下がりやすく、高いほど上がりやすくする)
2. 全体で見た点数変化の傾向
3. 「点数変化率」の変化

尚、レート(r)は $0 \leq r \leq 100$ とする

また、正解率(満 100%)を基に計算するものとする

<計算方法概要>

1. 点数を x 、レートを r としたとき、 $r = 0.92 \times (x - 50) + 50$ とすることで圧縮する
2. [項目 2]のように、回帰、及び重回帰分析を行って n 次式に近似し、重みづけする
3. 3 次式での近似では、変化率の変化を見るために[項目 3]のように微分を行う

【項目 1】データ数による振り分け

データ数が少ない状態の時に高次式で近似した場合、「全体の傾向を把握する」という趣旨に反し、実際の点数とほとんど同じになってしまう。そこで、以下のように振り分けるデータ数が

A : 1~2 : 点数を圧縮するのみ

B : 3~4 : 一次式のみ

C : 5~9 : 一次式と二次式で近似し、重みづけする(3:7)

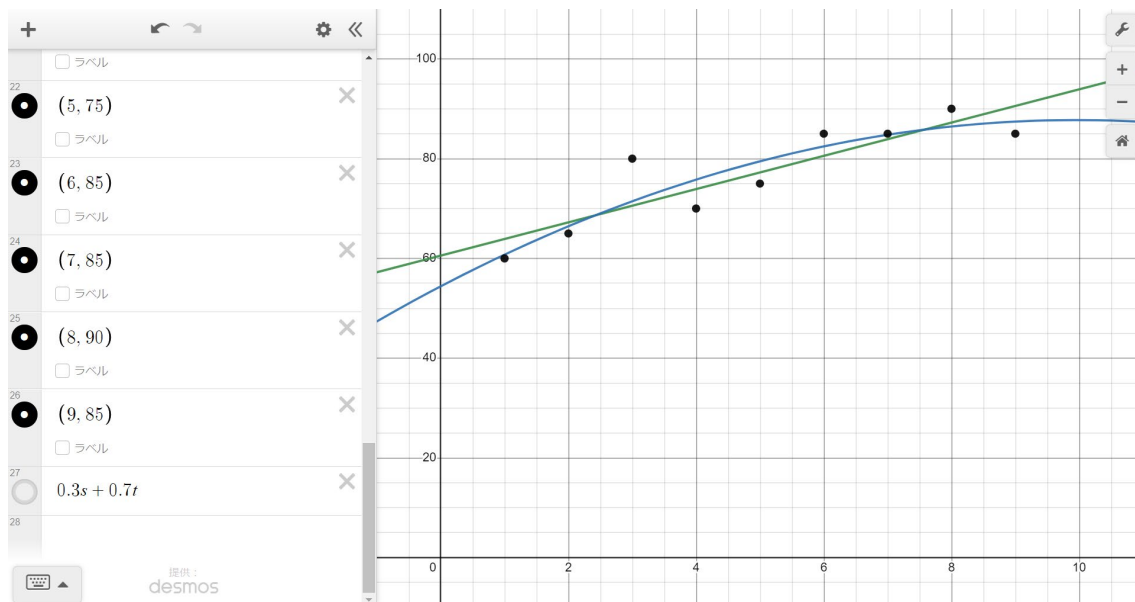
D : 10~ : 一次式と三次式、及びその微分で近似し、重みづけする(2:6:2)

とする

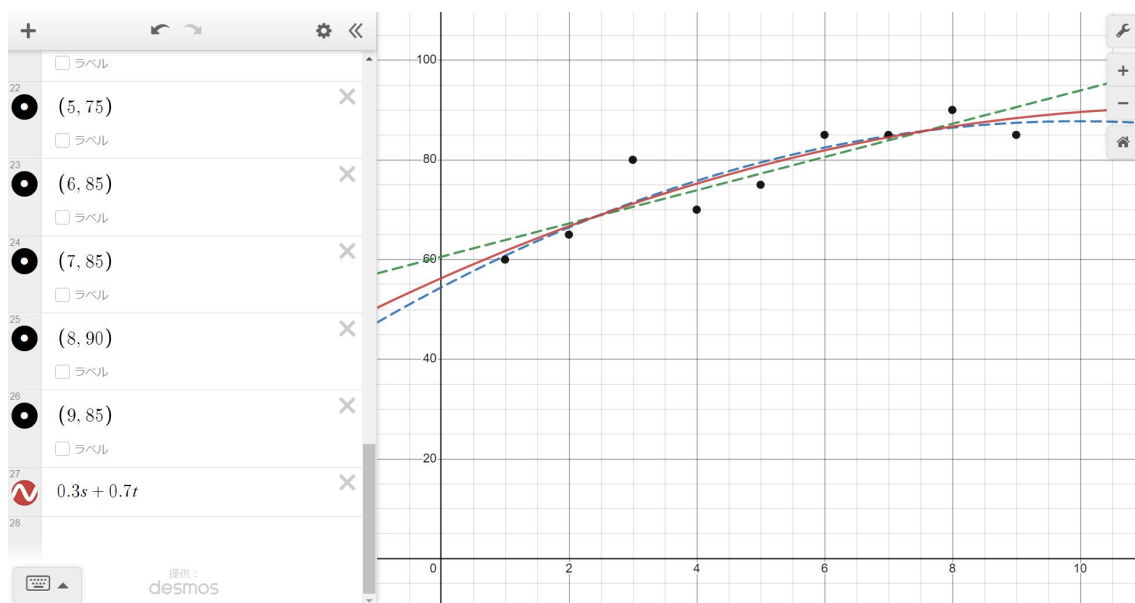
【項目 2】 回帰及び重回帰分析(近似)による結果例

データ例 1([項目 1]パターン C)

[60, 65, 80, 70, 75, 85, 85, 90, 85]



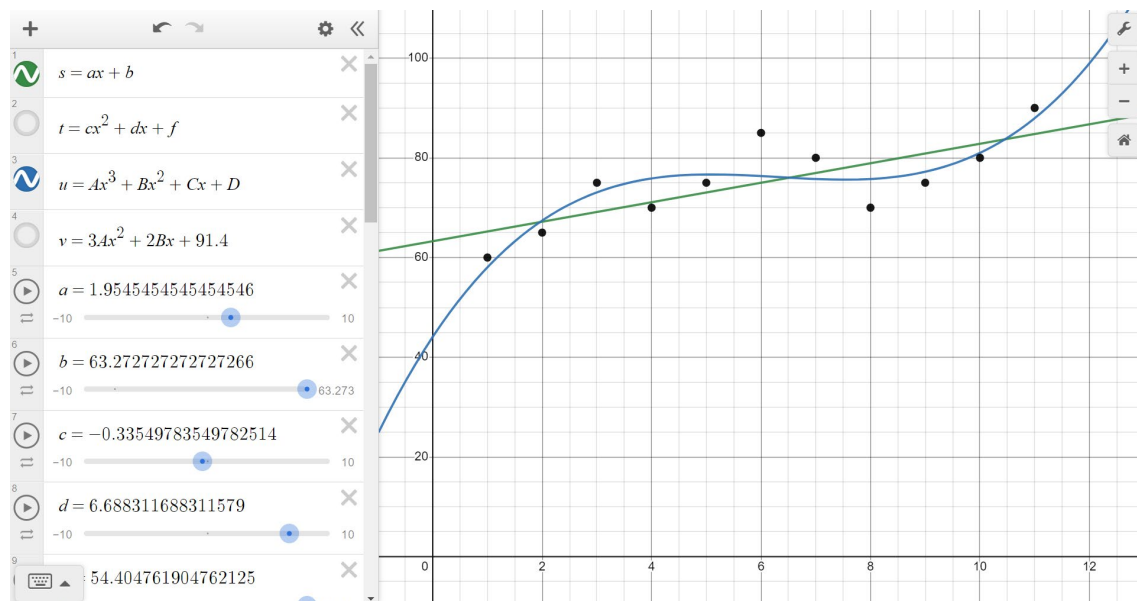
緑が一次式($f(x)$)、青が二次式($g(x)$)による近似



赤がレーティング曲線($h(x) = 0.3f(x) + 0.7g(x)$)で、この場合データ数が 9 個であるため、更新するレート(現在のレート)は $h(9) \approx 85.3$ となる。

データ例 2([項目 2]パターン D)

[60, 65, 75, 70, 75, 85, 80, 70, 75, 80, 90]

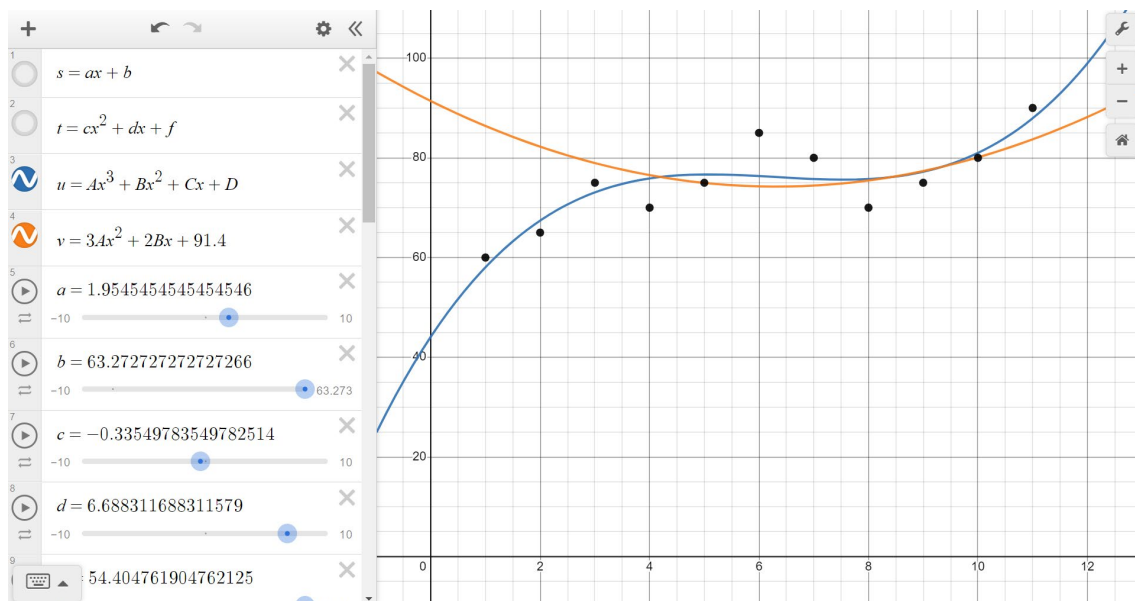


緑が一次式($f(x)$)、青が三次式($g(x)$)による近似

パターン D ではこのほかに微分式を加味するので、[項目 3]に続く。

【項目 3】微分による「点数変化率」の変化計算結果例

[項目 2]データ例 2 を基にする



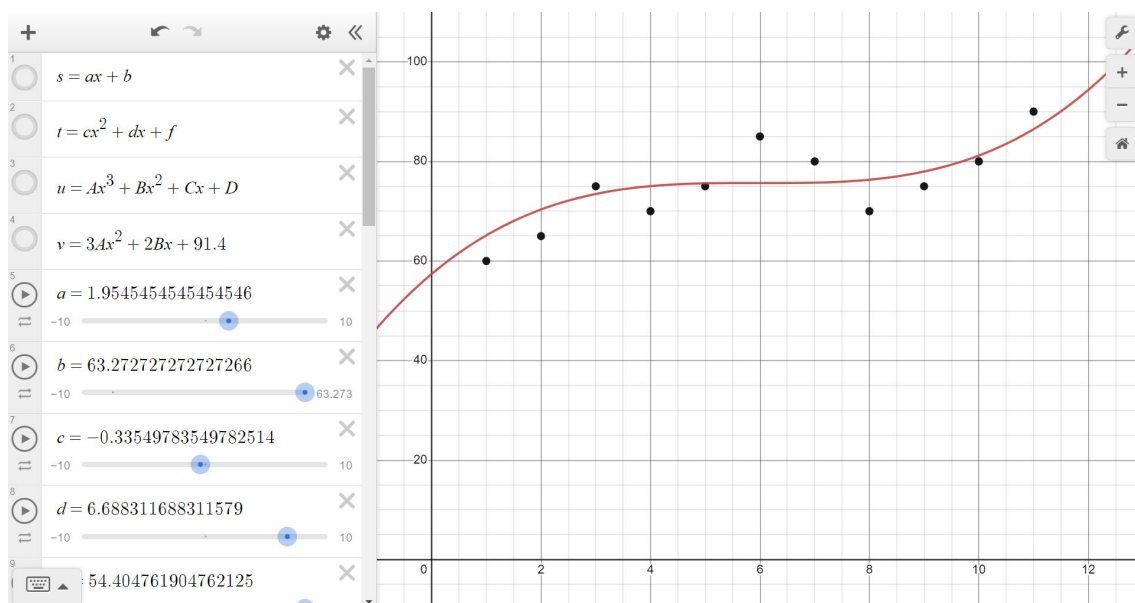
以下、データ数を α 、 $x = a$ における点数を Sa とする

青が三次式($g(x)$)、橙が微分式で、切片を $(\alpha - 1)$ に合わせたもの($h(x)$)による近似

$h(x)$ の具体的な算出手順は以下のようにになっている

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

$$h(x) = g'(x) + \{S_{\alpha-1} - g'(\alpha - 1)\}$$



赤がレーティング曲線($k(x) = 0.2f(x) + 0.6g(x) + 0.2h(x)$)で、この場合の更新するレート(現在のレート)は $k(\alpha) \approx 83.5$ となる。