

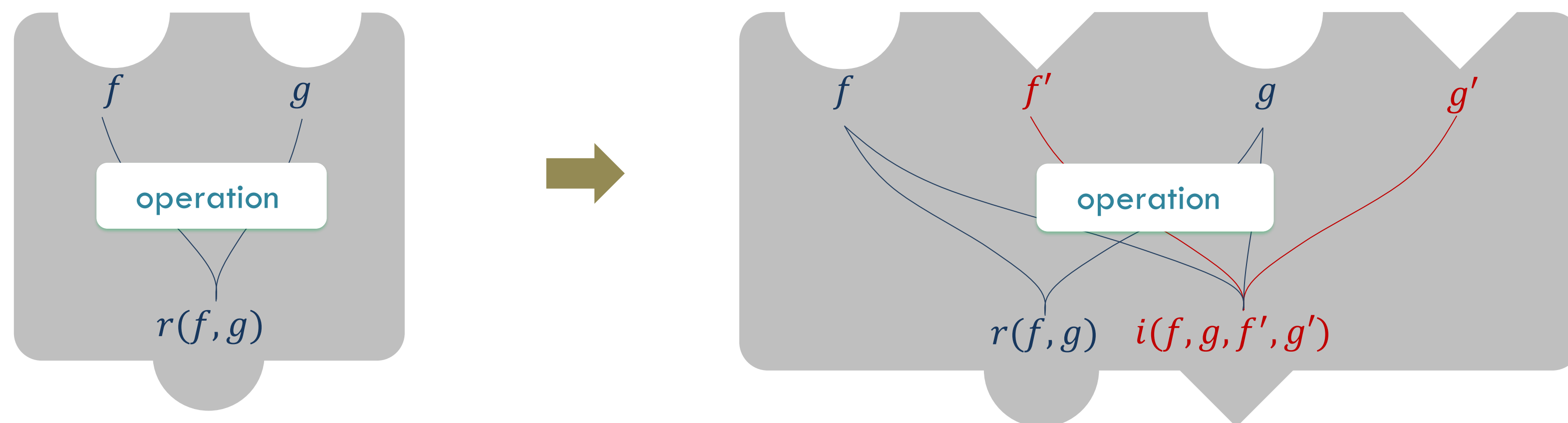
自動微分を体感しよう！

実数関数を双対数化することで微分も同時に計算できる

二項演算

実数 -> 双対数

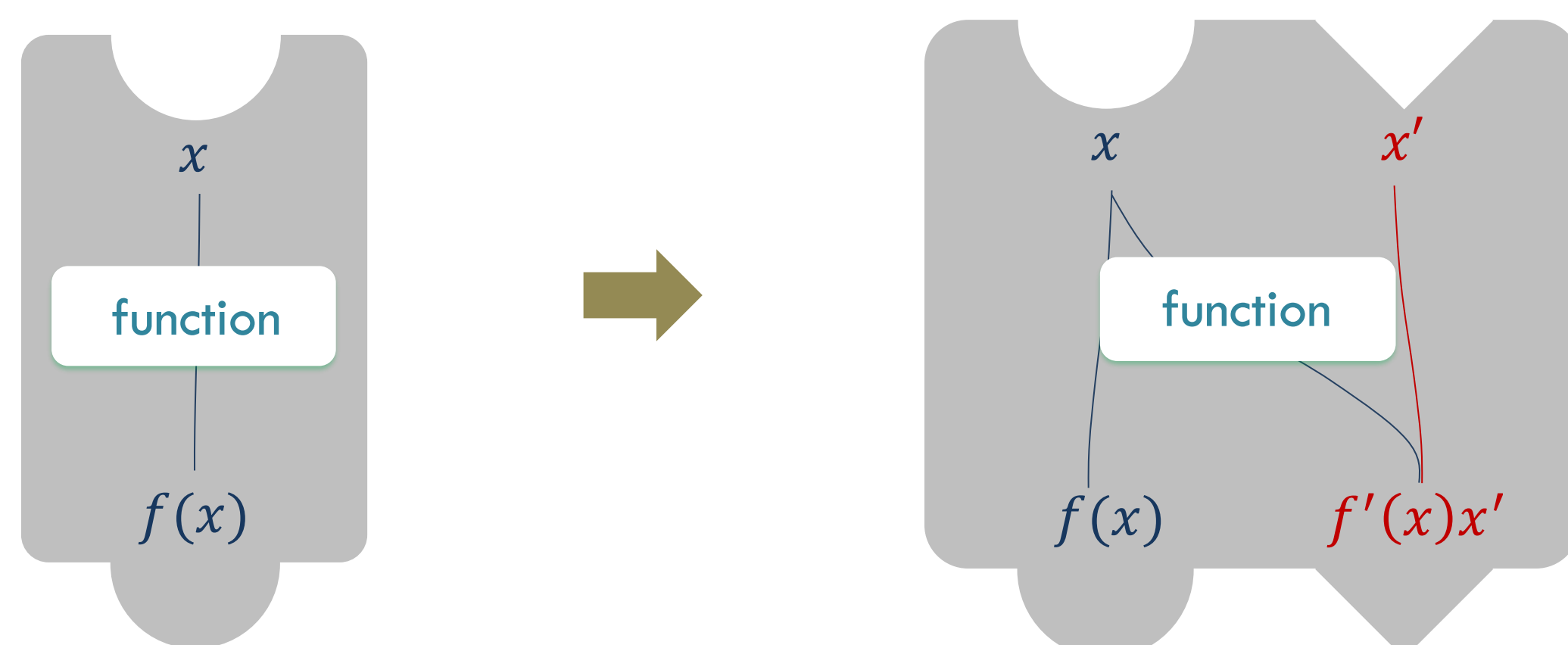
$$\begin{aligned}
 z &\in \mathbf{R}[\epsilon]/\langle \epsilon^2 \rangle \\
 z &= a + b\epsilon, \quad \epsilon^2 = 0 \\
 &\Rightarrow z = f + f'\epsilon \quad \begin{array}{l} \text{実関数部} \\ \text{微分部} \end{array} \\
 w &= g + g'\epsilon \\
 &\Rightarrow z + w = (f + g) + (f' + g')\epsilon \\
 &\Rightarrow zw = fg + (f'g + fg')\epsilon \\
 \frac{z}{w} &= \frac{f}{g} + \frac{gf' - fg'}{g^2}\epsilon
 \end{aligned}$$



関数

連鎖則を満たすように関数を変更

$$\begin{aligned}
 \hat{F}(x + x'\epsilon) &= F(x) + F'(x)x'\epsilon \\
 \hat{G}(\hat{F}(x + x'\epsilon)) &= \hat{G}(F(x) + F'(x)x'\epsilon) \\
 &= G(F(x)) + G'(F(x))F'(x)x'\epsilon
 \end{aligned}$$



自動微分の体感例: $F(x) = \log(\cos x \sin x) + \sin x$

