第 3 章　有限オートマトン

本章では**有限オートマトン**と呼ばれる言語認識機械モデルを紹介し，正規表現で表現できる任意の言語はある有限オートマトンで認識できることを示す．さらに，この逆もいえることも示す．すなわち，有限オートマトンで認識できる任意の言語はある正規表現で表現できることを示し，正規表現で表現できる言語クラスと有限オートマトンで認識できる言語クラスが等しいことを述べる．

3.1　決定性有限オートマトン（DFA）

状態集合 Q，アルファベット Σ，遷移関数 $\delta : Q \times \Sigma \to Q$，初期状態 $s \in Q$，受理（終）状態 $F \subseteq Q$ から定義される $(Q, \Sigma, \delta, s, F)$ を**決定性有限オートマトン（deterministic finite automaton: DFA）**と呼ぶ．

Σ 上の文字列 $x = x_0 x_1 \cdots x_{n-1}$ に対して，$p_0 = s$, $p_{i+1} = \delta(p_i, x_i)$ $(0 \le i \le n-1)$，$p_n \in F$ であるような状態列 $p_0, p_1, \ldots, p_n$ が存在するとき，この DFA は文字列 x を受理するという．DFA が受理するすべての文字列からなる集合（言語）を L とするとき，この DFA は L を**認識する**という．

DFA の例:

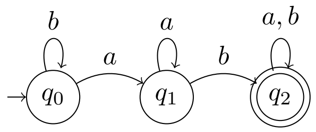
例 1

$Q = \{q_0, q_1, q_2\}$
$\Sigma = \{\mathbf{a}, \mathbf{b}\}$

δ	**a**	**b**
q_0	q_1	q_0
q_1	q_1	q_2
q_2	q_2	q_2

$s = q_0$
$F = \{q_2\}$

⇔



正規表現 b*aa*b がつくる言語
= {a と b での順に現れる文字列 } を認識

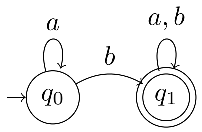
例 2

$Q = \{q_0, q_1\}$
$\Sigma = \{\mathbf{a}, \mathbf{b}\}$

δ	**a**	**b**
q_0	q_0	q_1
q_1	q_1	q_1

$s = q_0$
$F = \{q_0\}$

⇔



認識される言語は？

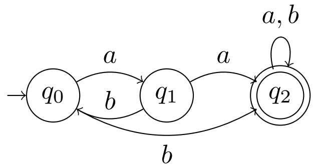
例 3

$Q = \{q_0, q_1, q_2\}$
$\Sigma = \{\mathbf{a}, \mathbf{b}\}$

δ	**a**	**b**
q_0	q_1	q_2
q_1	q_2	q_0
q_2	q_2	q_2

$s = q_0$
$F = \{q_0\}$

⇔



認識される言語は？