8

(1) (a)

クラフトの不等式（cf. Text p.49）が成立することを示すか，題意を満たすような符号語を考えればよい．たとえば以下．

a:0, b:10, c:110, d:111

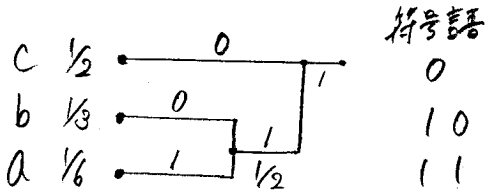
(b)

例えば，”0110111”を左から順に復号していく過程を考えてみる．復号結果は”cd”であるが，”011”を”c”に復号するには未来の情報（次に現れる“0”）が必要である．すなわち，語頭条件を満たすことが必要であるが，本問の符号はこれを満たさない．よって瞬時復号不可能．

(2) (a)対数の底は 2 とする．

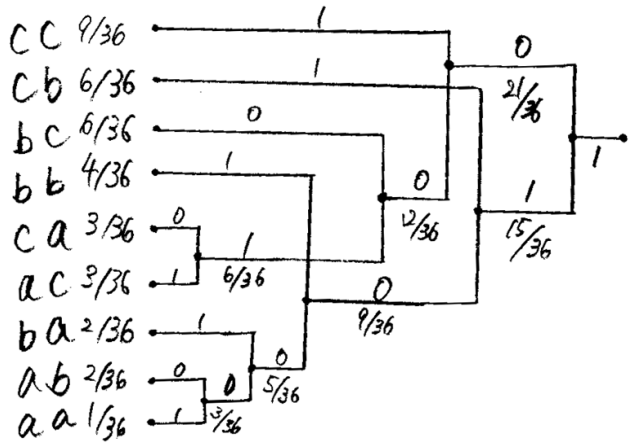
$$\mathrm{H(S)}=-\left(\frac{1}{6}\log\frac{1}{6}+\frac{1}{3}\log\frac{1}{3}+\frac{1}{2}\log\frac{1}{2}\right)=\frac{2}{3}+\frac{1}{2}\log 3$$

(b)



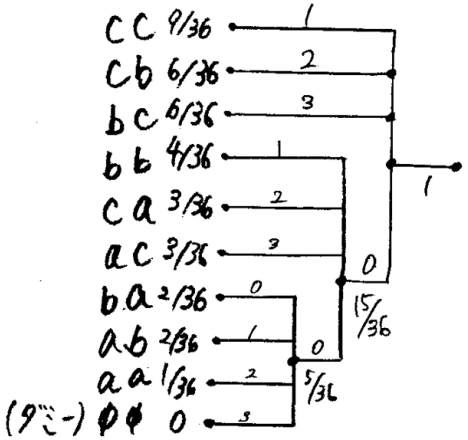

$$(\text{平均符号長})=\frac{1}{2}\times 1+\frac{1}{3}\times 2+\frac{1}{6}\times 2=1.5$$

(c)




↑の順に，符号語は，01, 11, 000, 101, 0010, 0011, 1001, 10000, 10001

$$(\text{平均符号長})=\frac{1}{36}\{2(9+6)+3(6+4)+4(3+3+2)+5(2+1)\}\times\frac{1}{2}$$
$$=\frac{107}{72}=1.486$$




適切な個数のダミーを入れないと，木が上手く構成できない．本問の場合では，1 つ入れればよい．考え方としては，下から 4 つまとめて 1 つにし，さらにそれを含めてその上の 3 つと合わせて…，ということを繰り返していけばよい（左図の通り）．cf. Text p.58

↑の順に，符号語は，1, 2, 3, 01, 02, 03, 000, 001, 002