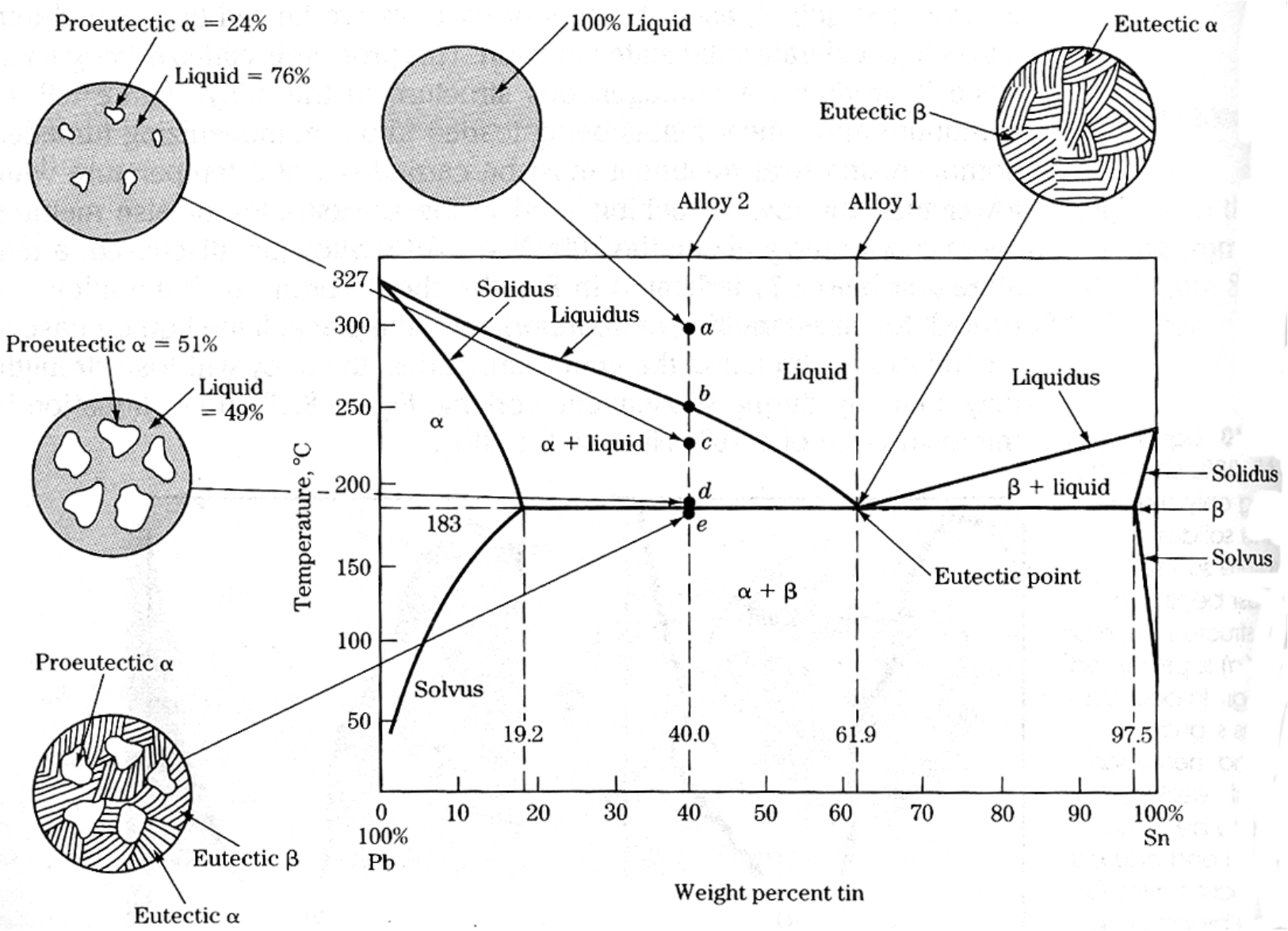
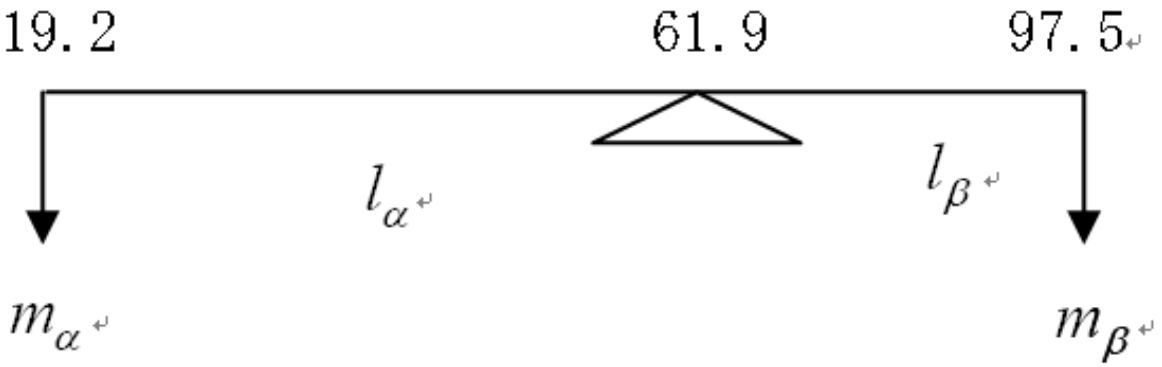

Proeutectic α = 24%
Liquid = 76%
100% Liquid
Eutectic α
Eutectic β
Alloy 2
Alloy 1
327
300
250
200
150
100
50
Solidus
Liquidus
a
b
c
d
e
Liquid
Liquidus
α
α + liquid
β + liquid
Solidus
β
Solvus
183
Eutectic point
α + β
Solvus
Temperature, °C
Proeutectic α = 51%
Liquid
= 49%
Proeutectic α
Eutectic β
Eutectic α
19.2
40.0
61.9
97.5
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100%
100%
Pb
Sn
Weight percent tin

共晶(eutectic composition)の合金が,183℃(eutectic temperature)直下に保持されているとき.

- α相（組成：80.8%Pb-19.2%Sn）
- β相（組成：2.5%Pb-97.5%Sn）

まずα相の存在割合を天秤の関係から求める.



共晶(eutectic composition)の合金が,183℃(eutectic temperature)直下に保持されているとき.

- α 相(組成:80.8%Pb-19.2%Sn)
- α 相の存在割合を天秤の関係から求める.

$$l_\alpha \times m_\alpha = l_\beta \times m_\beta, \qquad m_\alpha + m_\beta = 1$$

$$m_\alpha = \frac{l_\beta}{l_\alpha} m_\beta = \frac{l_\beta}{l_\alpha}\left(1 - m_\alpha\right) = \frac{l_\beta}{l_\alpha} - \frac{l_\beta}{l_\alpha} m_\alpha$$

$$m_\alpha \left(1 + \frac{l_\beta}{l_\alpha}\right) = \frac{l_\beta}{l_\alpha} \quad \rightarrow \quad m_\alpha = \frac{l_\beta}{l_\alpha + l_\beta} = \frac{97.5 - 61.9}{97.5 - 19.2} = \frac{35.6}{78.3} = 0.455$$

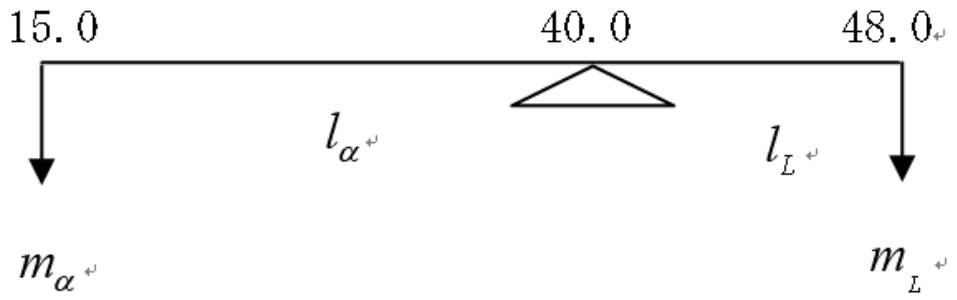
＊　β 相(組成:2.5%Pb-97.5%Sn)　　β 相の存在割合

$$m_\beta = 1 - m_\alpha = 1 - 0.455 = 0.545$$

60.0%Pb-40.0%Sn合金が230℃に保持されているとき.

- L相（組成：52.0%Pb-48.0%Sn）
- α相（組成：85.0%Pb-15.0%Sn）

α相、L相の存在割合を天秤の関係から求める.



60.0%Pb-40.0%Sn合金が230℃に保持されているとき、
- L相（組成：52.0%Pb-48.0%Sn）
- L相の存在割合を天秤の関係から求める。

$$l_\alpha \times m_\alpha = l_L \times m_L, \qquad m_\alpha + m_L = 1$$

$$m_L = \frac{l_\alpha}{l_L} m_\alpha = \frac{l_\alpha}{l_L}\left(1 - m_L\right) = \frac{l_\alpha}{l_L} - \frac{l_\alpha}{l_L} m_L$$

$$m_L\left(1 + \frac{l_\alpha}{l_L}\right) = \frac{l_\alpha}{l_L} \quad \rightarrow \quad m_L = \frac{l_\alpha}{l_L + l_\alpha} = \frac{40.0 - 15.0}{48.0 - 15.0} = \frac{25.0}{33.0} = 0.758$$

α相（組成：85.0%Pb-15.0%Sn）　α相の存在割合

$$m_\alpha = 1 - m_L = 1 - 0.758 = 0.242$$

40.0%Sn が183℃よりわずかに高い温度での組織は？

40.0%Sn が183℃よりわずかに低い温度での組織は？

The point d at 40.0%Sn and 183℃+ΔT
L相（組成：38.1%Pb-61.9%Sn）＋　α相（組成：80.8%Pb-19.2%Sn）

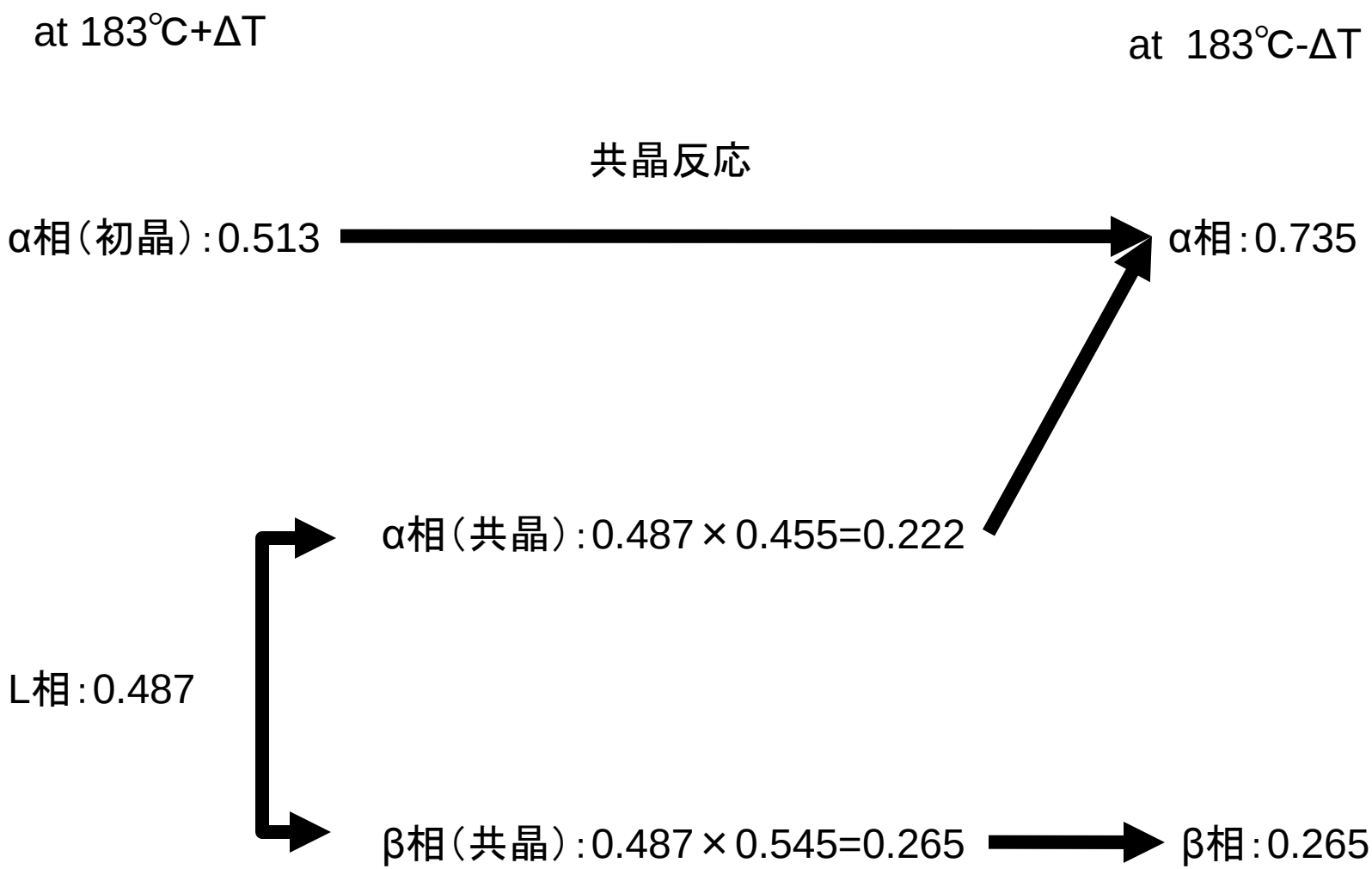
L相の存在割合　$$m_L = \frac{40.0 - 19.2}{61.9 - 19.2} = \frac{20.8}{42.7} = 0.487$$

α相の存在割合　$$m_\alpha = \frac{61.9 - 40.0}{61.9 - 19.2} = \frac{21.9}{42.7} = 0.513 \quad \left(= 1 - m_L\right)$$

The point e at 40.0%Sn and 183℃-ΔT
α相（組成：80.8%Pb-19.2%Sn）＋　β相（組成：2.5%Pb-97.5%Sn）

α相の存在割合　$$m_\alpha = \frac{97.5 - 40.0}{97.5 - 19.2} = \frac{57.5}{78.3} = 0.734$$

β相の存在割合　$$m_\beta = \frac{40.0 - 19.2}{97.5 - 19.2} = \frac{20.8}{78.3} = 0.266$$


at 183℃+ΔT
at 183℃-ΔT
共晶反応
α相（初晶）:0.513
α相:0.735
α相（共晶）:0.487×0.455=0.222
L相:0.487
β相（共晶）:0.487×0.545=0.265
β相:0.265

40.0%Sn で100℃で保持したときの組織は？

The point f at 40.0%Sn and 100℃
α相（組成：94.0%Pb-6.0%Sn）＋　β相（組成：0.7%Pb-99.3%Sn）

α相の存在割合　$$m_\alpha = \frac{99.3-40.0}{99.3-6.0} = \frac{59.3}{93.3} = 0.636$$

β相の存在割合　$$m_\beta = \frac{40.0-6.0}{99.3-6.0} = \frac{34.0}{93.3} = 0.364$$

{初晶}のα相について

α相：0.513

α相（変化した初晶のα相）：

$$0.513 \times \frac{99.3-19.2}{99.3-6.0} = 0.513 \times \frac{80.1}{99.3} = 0.440$$

β相（初晶のα相内に析出）：

$$0.513 \times \frac{19.2-6.0}{99.3-6.0} = 0.513 \times \frac{13.2}{93.3} = 0.073$$

{共晶}(α相＋β相)について

α相＋β相：0.487

α相(変化した共晶のα相)：

$$0.487 \times \frac{99.3 - 61.9}{99.3 - 6.0} = 0.487 \times \frac{37.4}{99.3} = 0.195$$

β相(変化した共晶のβ相)：

$$0.487 \times \frac{61.9 - 6.0}{99.3 - 6.0} = 0.487 \times \frac{55.9}{93.3} = 0.292$$

α相(total)＝　α相(初晶)＋　α相(共晶)＝　0.440 + 0.195 = 0.635

β相(total)＝　β相(初晶中に析出)＋　β相(共晶)＝　0.073 + 0.292 = 0.365