

合金系	化合物	融点(K)	結晶構造
Al-Ce	Al ₂ Ce	1753	MgCu ₂ 型
	Al ₁₁ Ce ₃	1503	Al ₁₁ La ₃ 型
Al-La	Al ₂ La	1678	MgCu ₂ 型
	Al ₁₁ La ₃	1513	Al ₁₁ La ₃ 型
Al-Nd	Al ₂ Nd	1733	MgCu ₂ 型
	Al ₁₁ Nd ₃	1508	Al ₁₁ La ₃ 型
Al-Pr	Al ₂ Pr	1753	MgCu ₂ 型
	Al ₁₁ Pr ₃	1473	Al ₁₁ La ₃ 型
Al-Ca	Al₂Ca	1352	MgCu₂型
	Al ₄ Ca	973	Al ₄ Ba型

Table 3-1

アルミニウムとREおよびアルミニウムとカルシウム
化合物の融点と結晶構造^[3-5]

試料	Mg	Al	Ca	Mm
AX63	Bal.	6	3	0
AXE01	Bal.	6	3	0.1
AXE05	Bal.	6	3	0.5
AXE10	Bal.	6	3	1
AXE20	Bal.	6	3	2

(mass%)

0.3 %のマンガンを含む

Table 3-2
試料の合金組成

(kJ/mol)

Al_2Ca	Al_2Ce	Al_2La	Al_2Nd	Al_2Y
-32.7	-44.2	-48.6	-48.6	-51.7

Table 3-3

第一原理計算で求めたAl-CaおよびAl-RE化合物の0 Kにおける生成エンタルピー^[6]

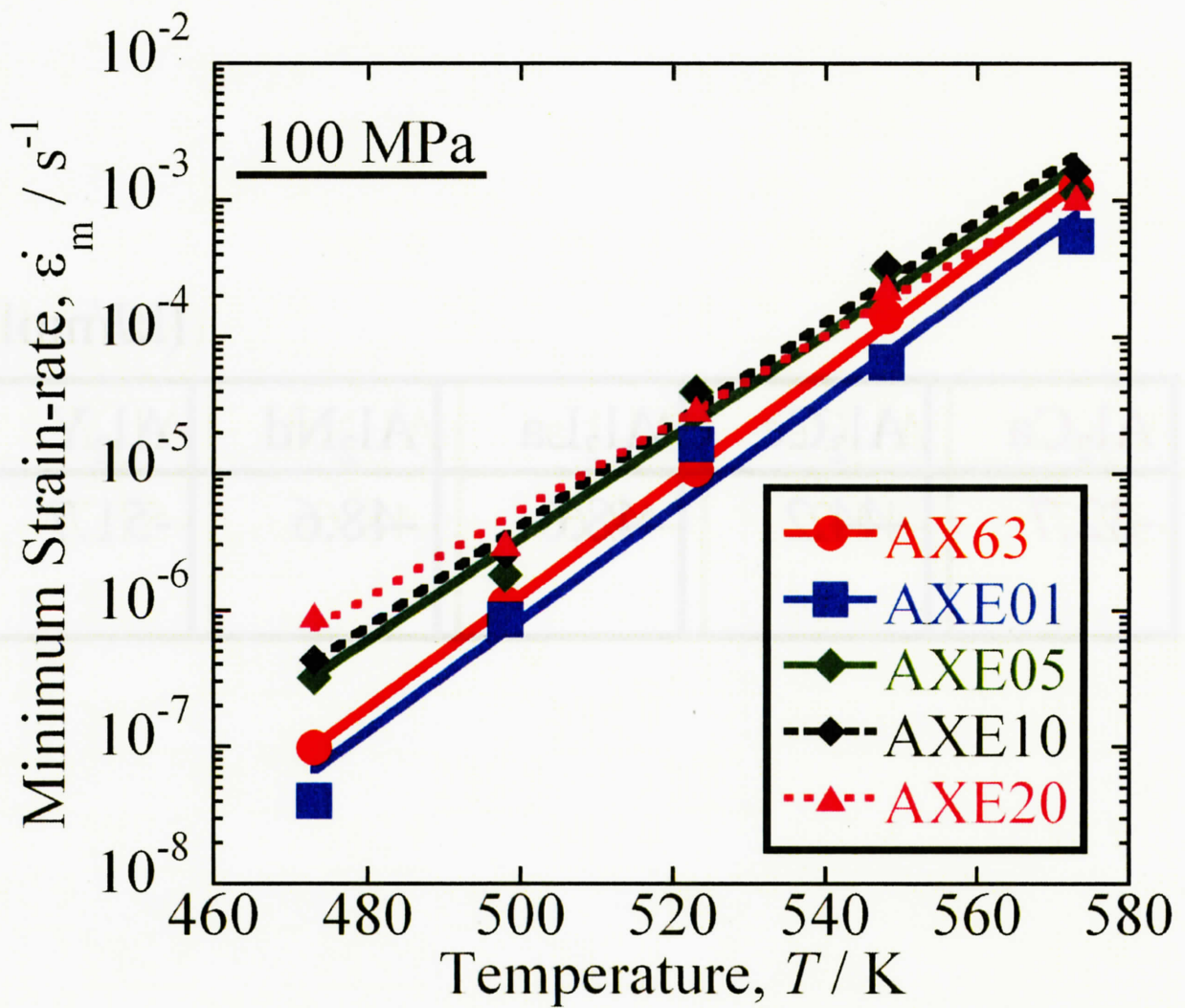


Fig. 3-1
 TM®法で成形されたAX63 + Mm合金のクリープ強度(473 ~ 573 Kで100 MPa)

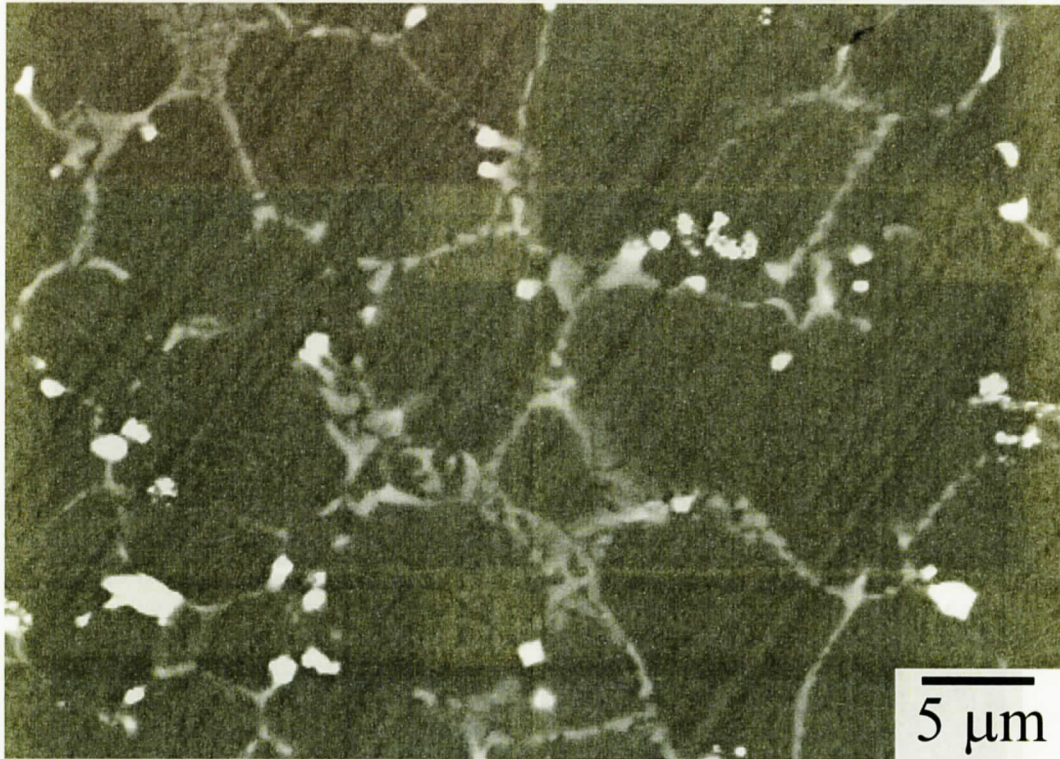


Fig. 3-2
TM[®]で成形されたAXE20合金の鋳造まま材のマイクロ組織(SEM-BSEモード)

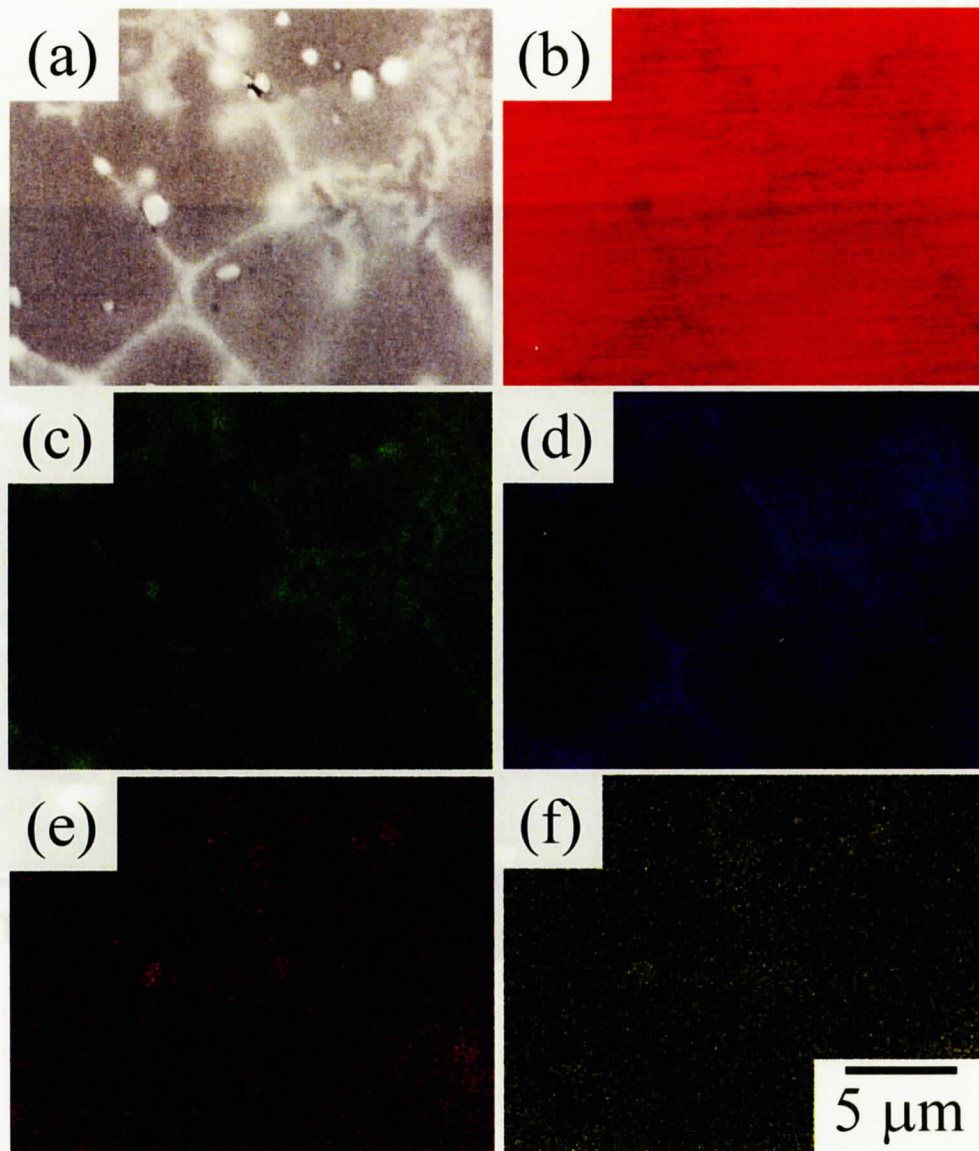


Fig. 3-3

TM[®]法で成形されたAXE20合金中の元素分布
 (a)SEM像(BSEモード) (b)マグネシウム (c)アルミニウム
 (d)カルシウム (e)セリウムおよび(f)ランタン

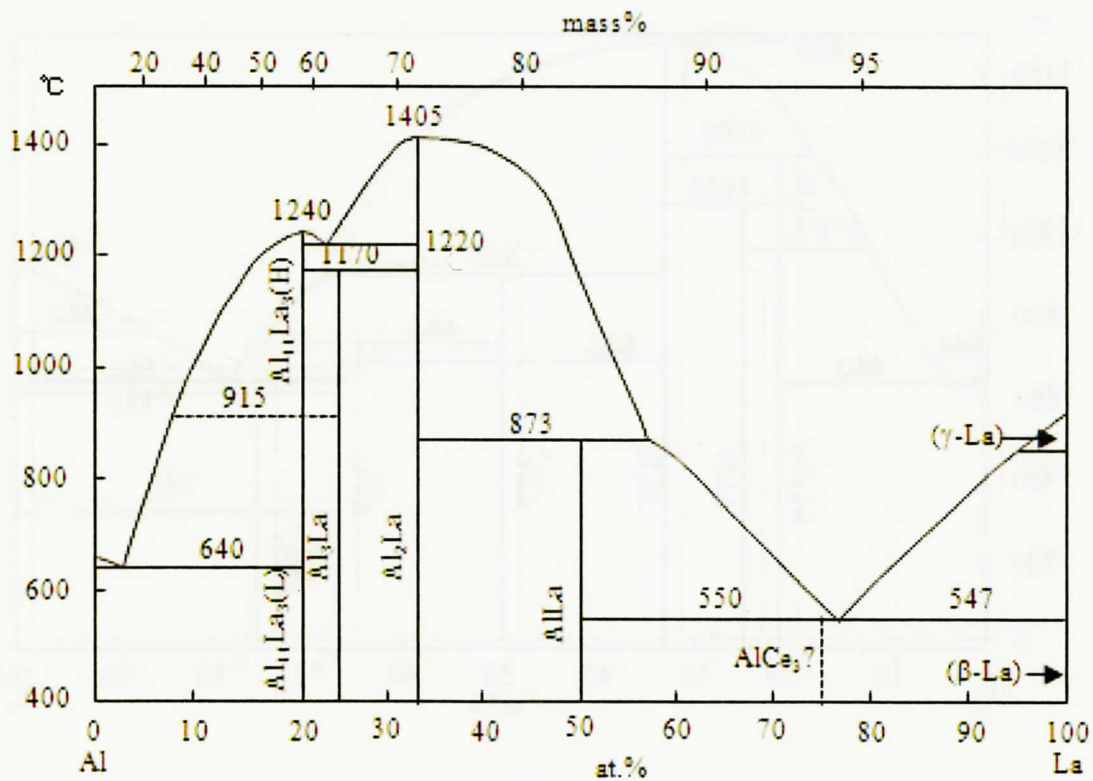
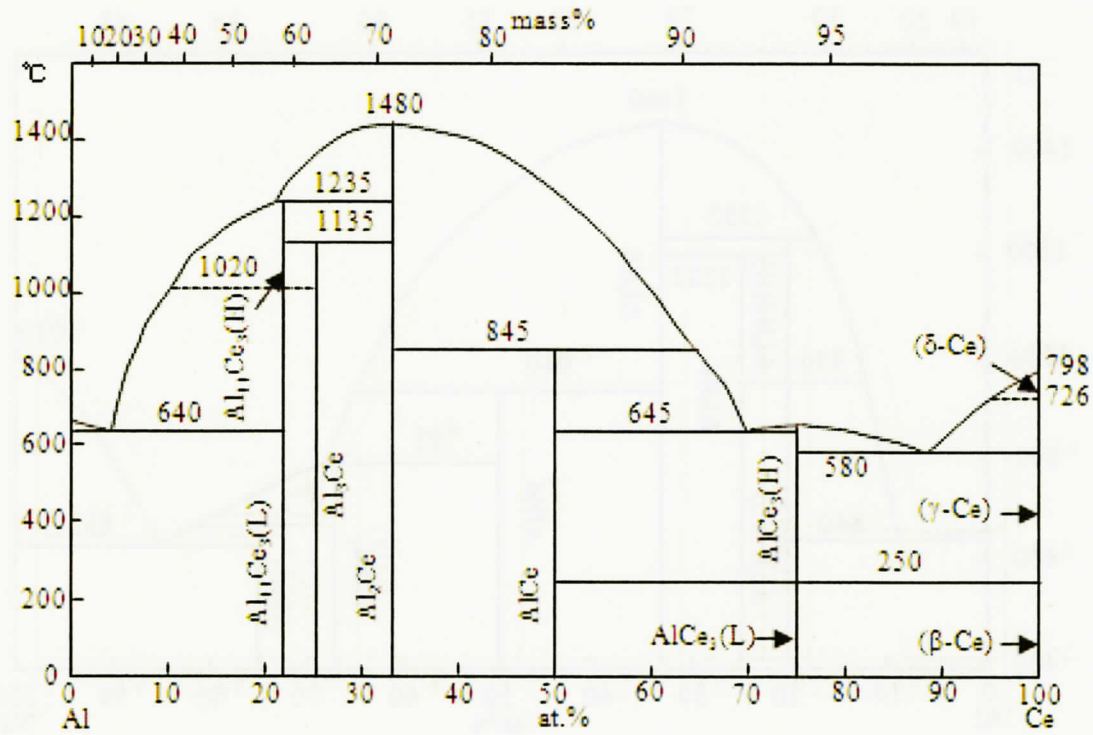
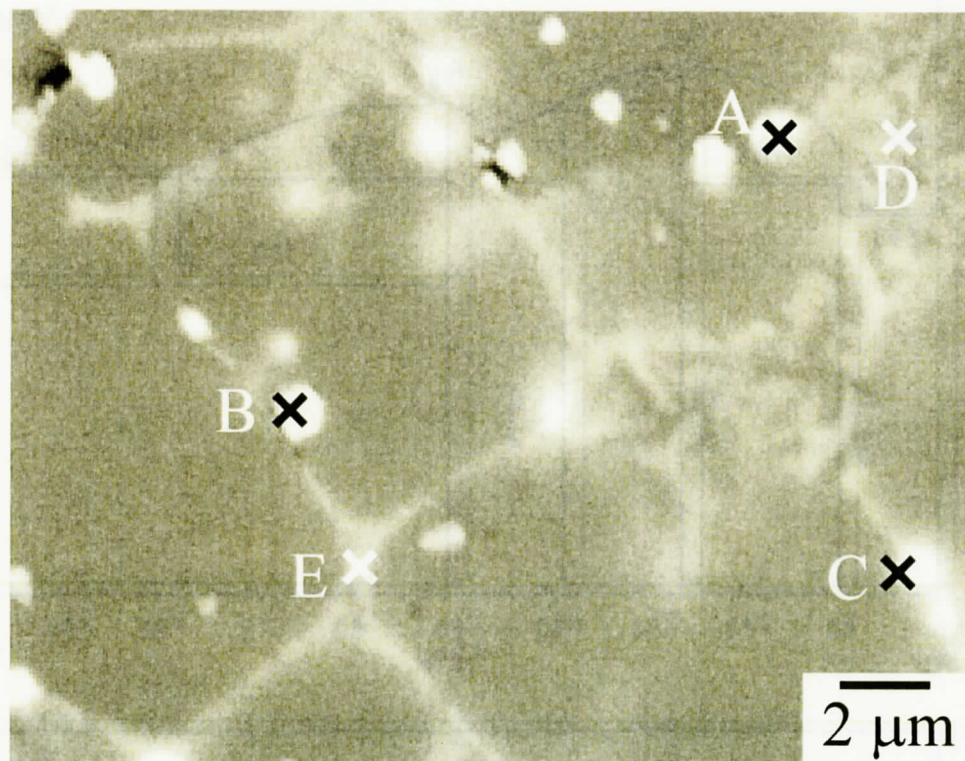


Fig. 3-4
Al-CeおよびAl-La二元系状態図^[2, 5]



(at.%)

	Mg	Al	Ca	Mm	Al : Mm
A	Bal.	17.04	3.65	1.27	Al ₁₃ Mm
B	Bal.	18.24	1.73	1.32	Al ₁₄ Mm
C	Bal.	7.38	1.98	1.42	Al ₄ Mm
D	Bal.	11.86	5.72	0.22	Al ₅₄ Mm
E	Bal.	6.67	5.27	0.23	Al ₂₉ Mm

Fig. 3-6

TM[®]法で成形されたAXE20合金のSEM-EDX点分析結果

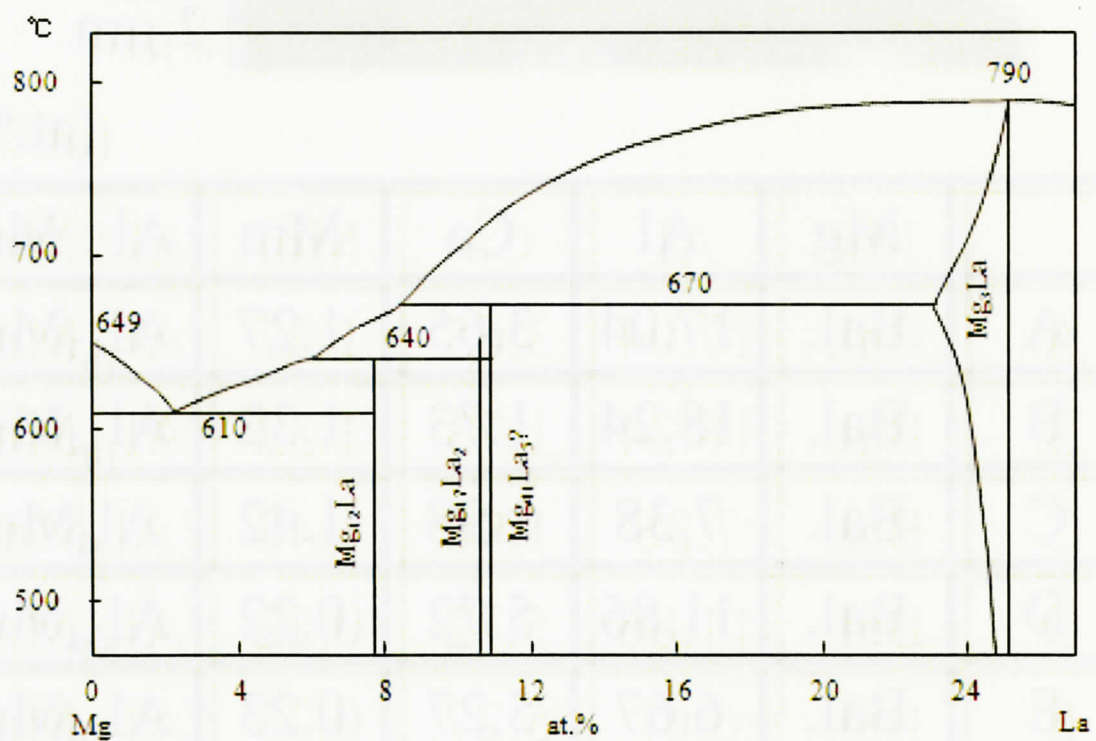
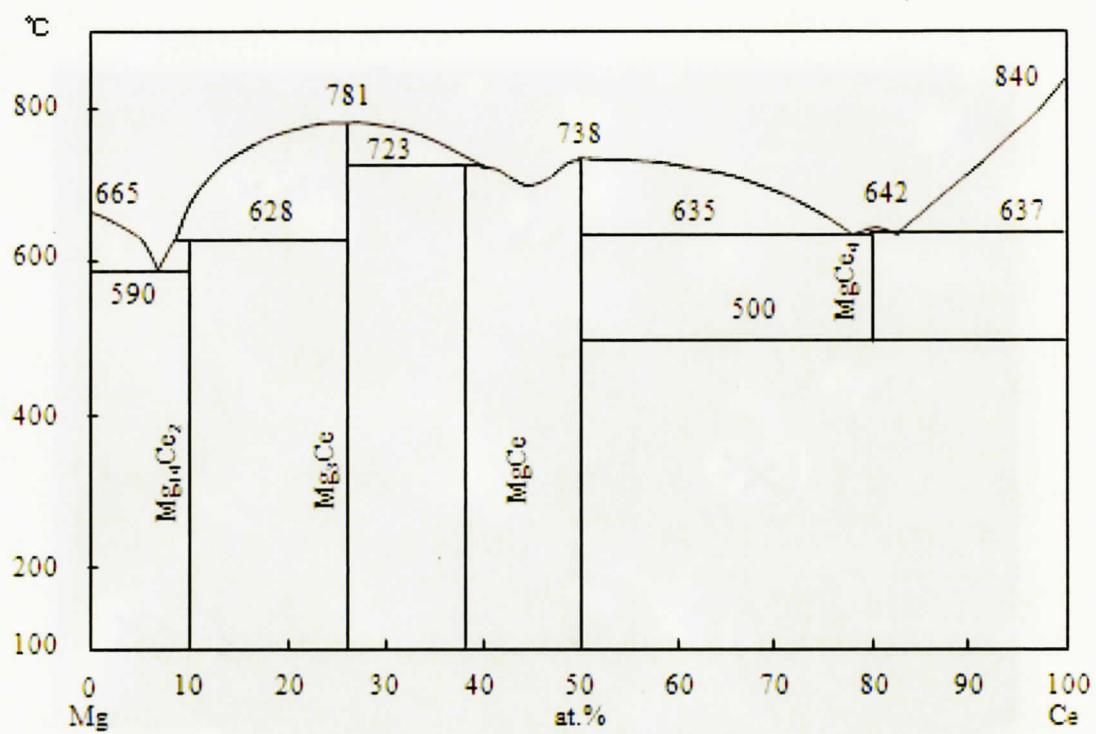


Fig. 3-7
Mg-CeおよびMg-La二元系状態図^[2,5]

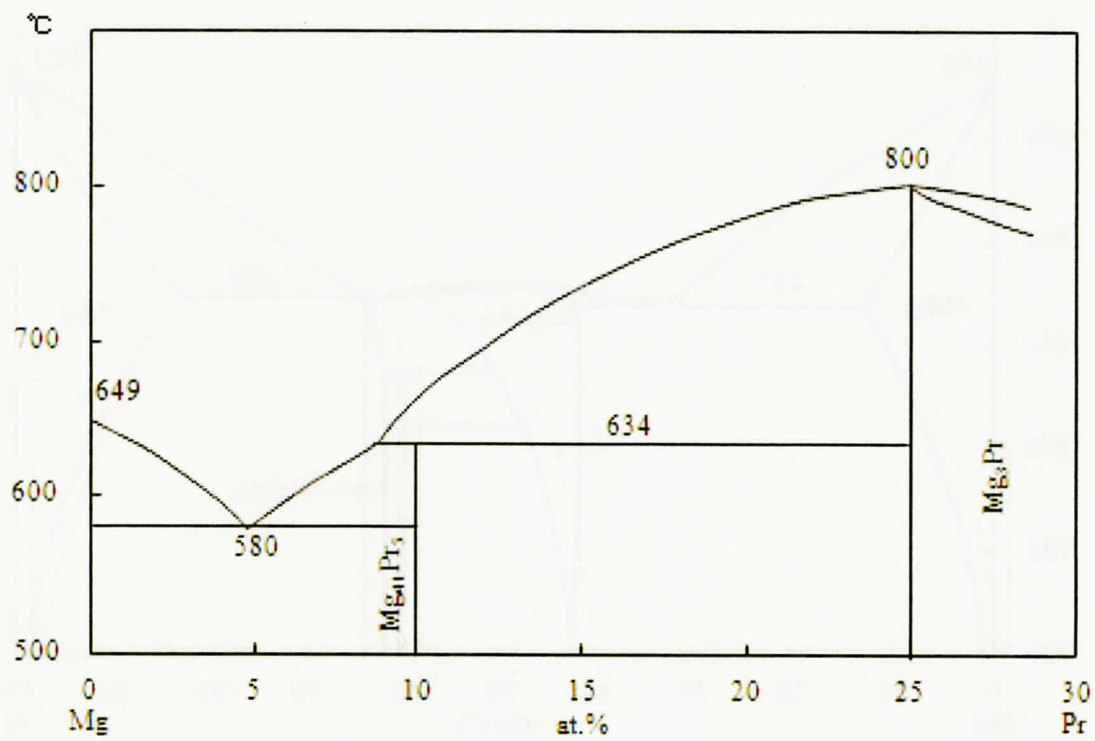
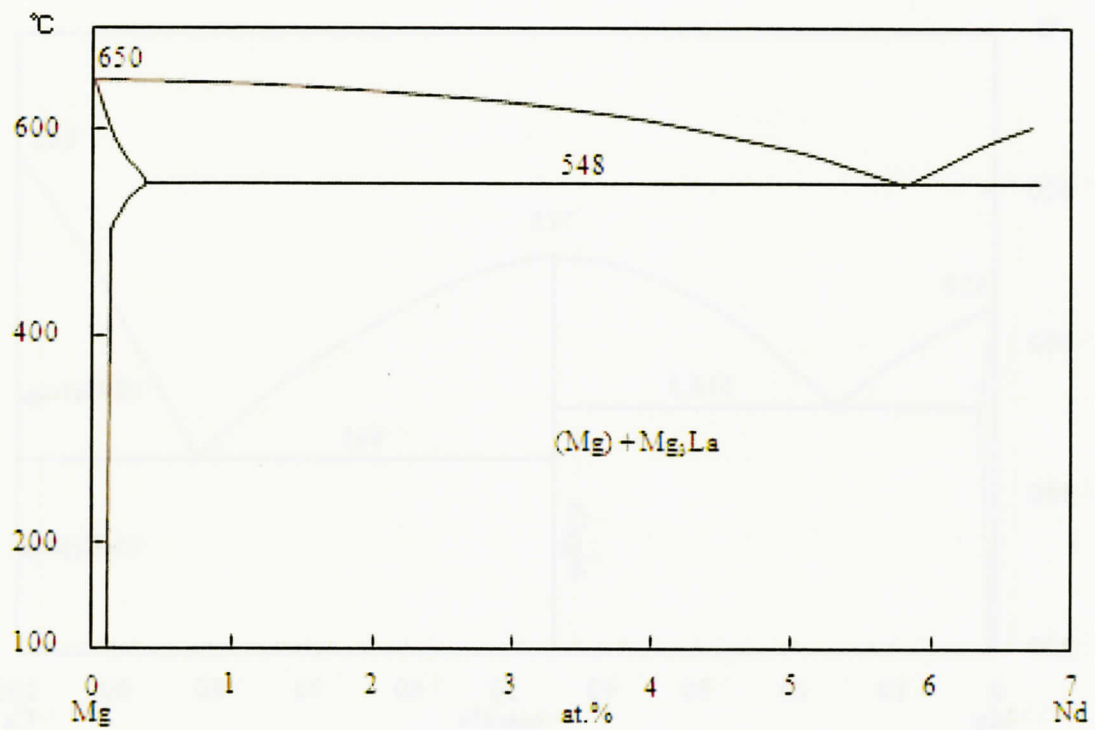


Fig. 3-8
Mg-NdおよびMg-Pr二元系状態図^[2, 5]

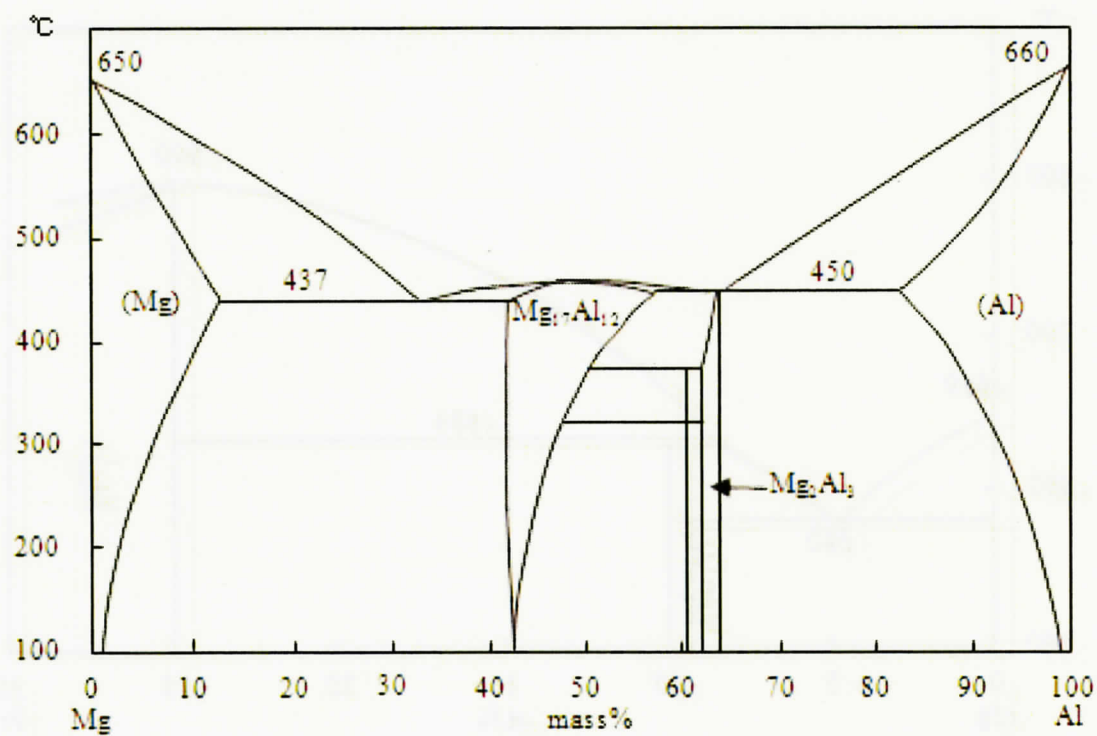
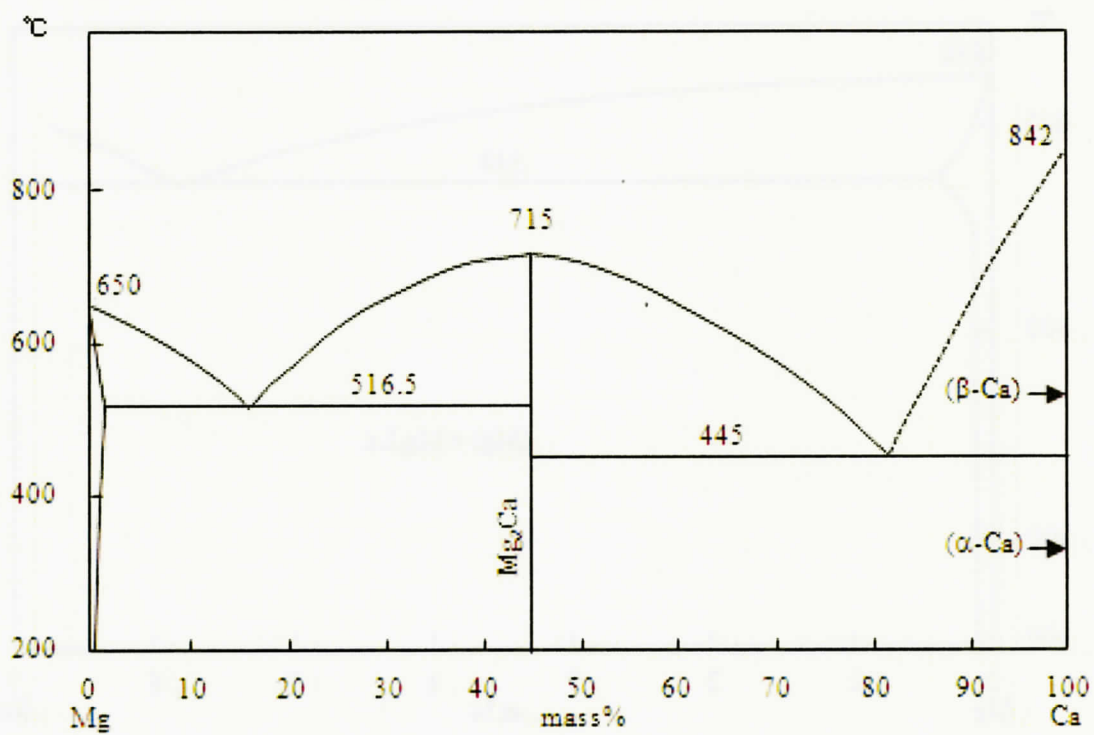


Fig. 3-9
Mg-CaおよびMg-Al二元系状態図^[2, 5]

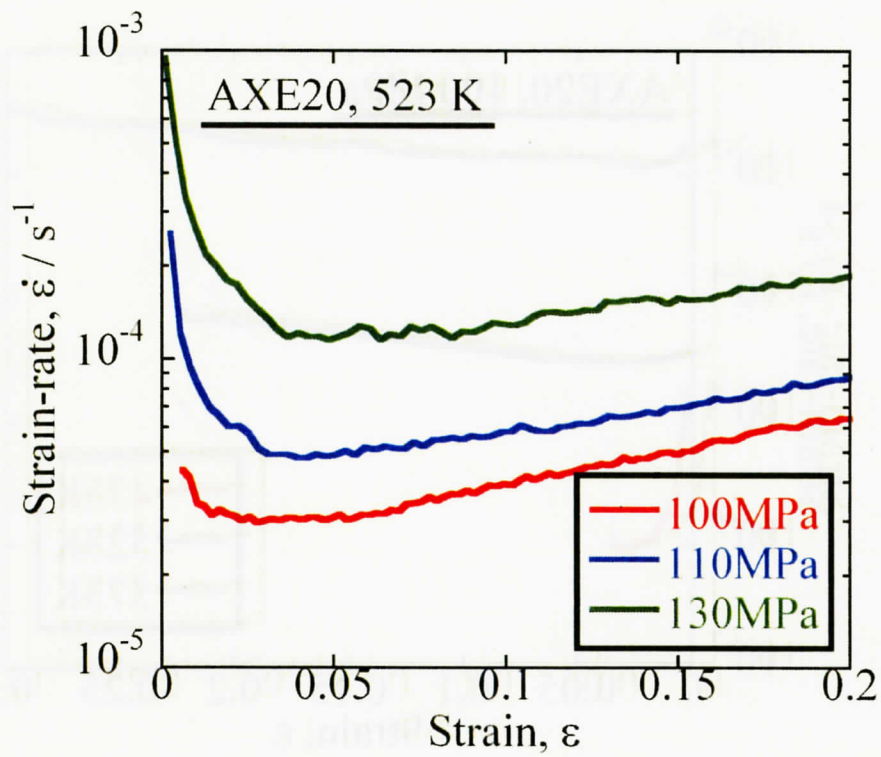
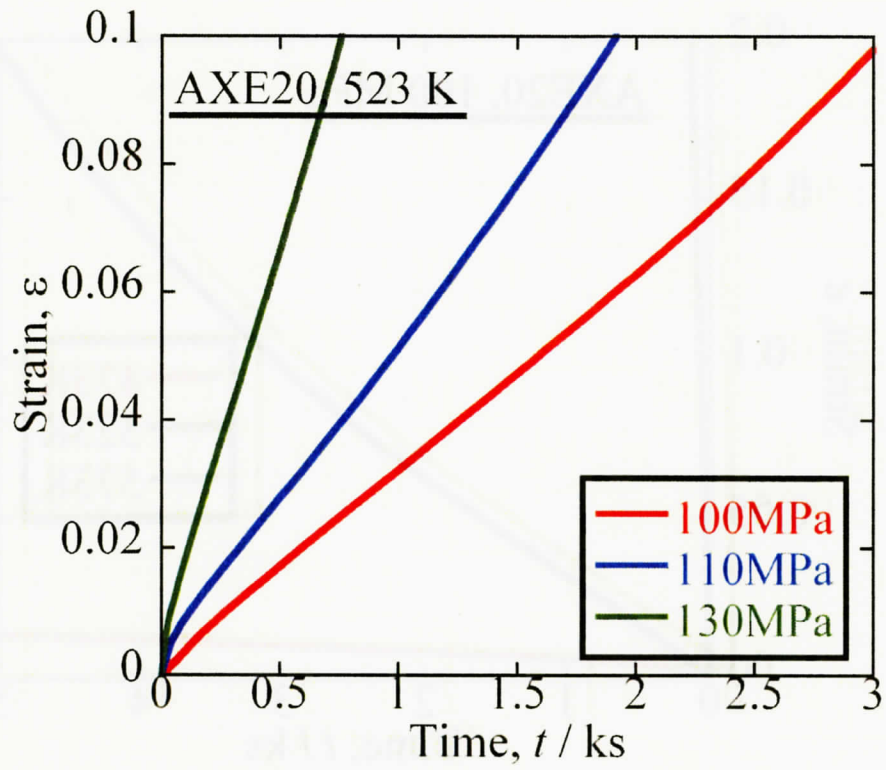


Fig. 3-10

TM[®]法で成形されたAXE20合金のクリープ曲線(523Kで100~130 MPa)

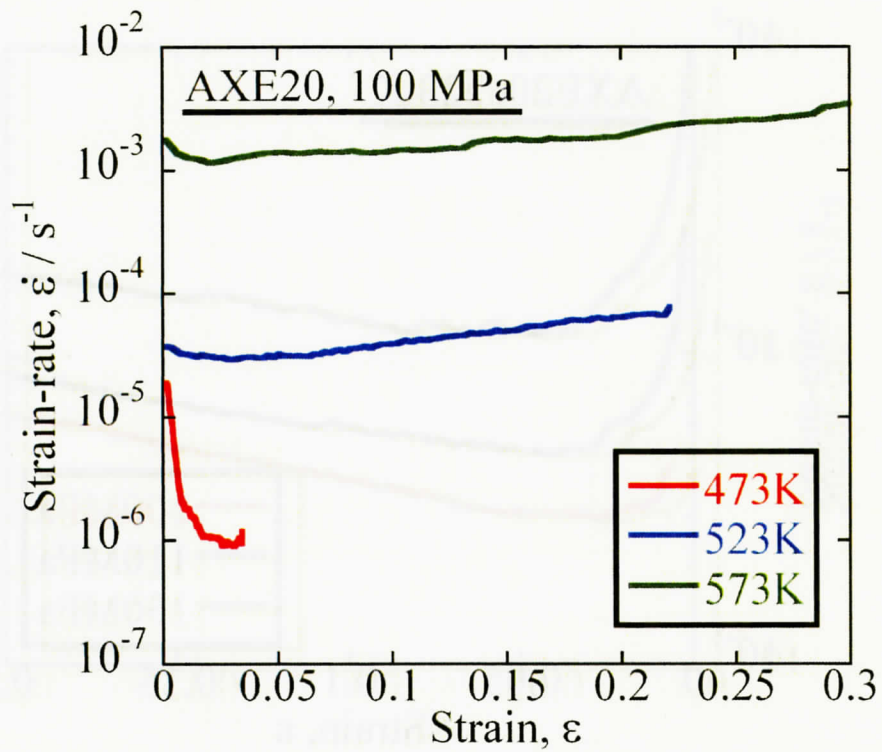
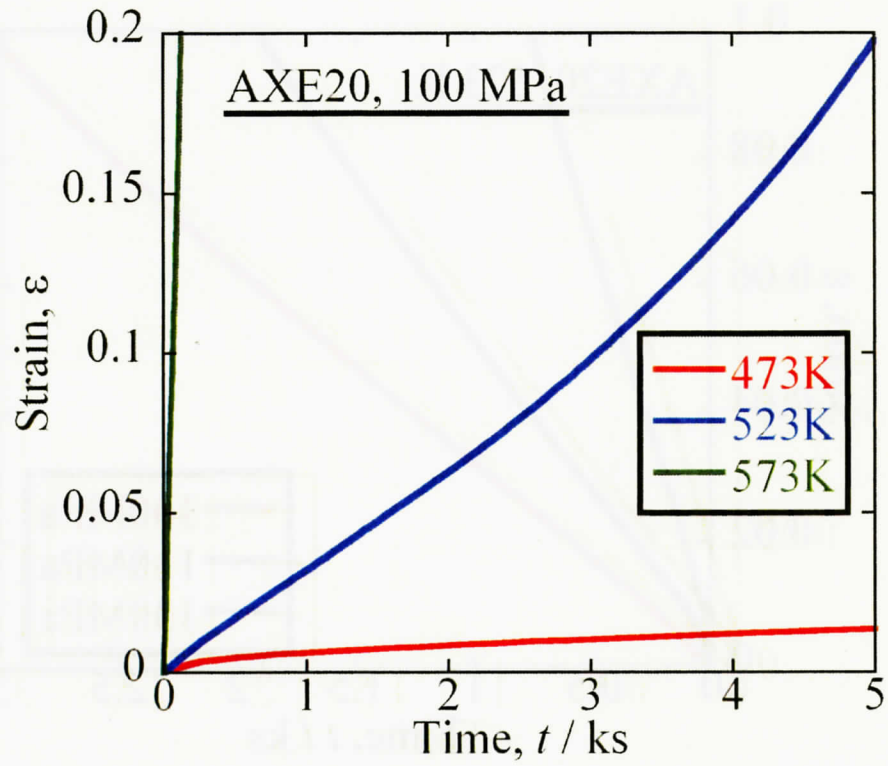


Fig. 3-11

TM[®]法で成形されたAXE20合金のクリープ曲線(100 MPa)

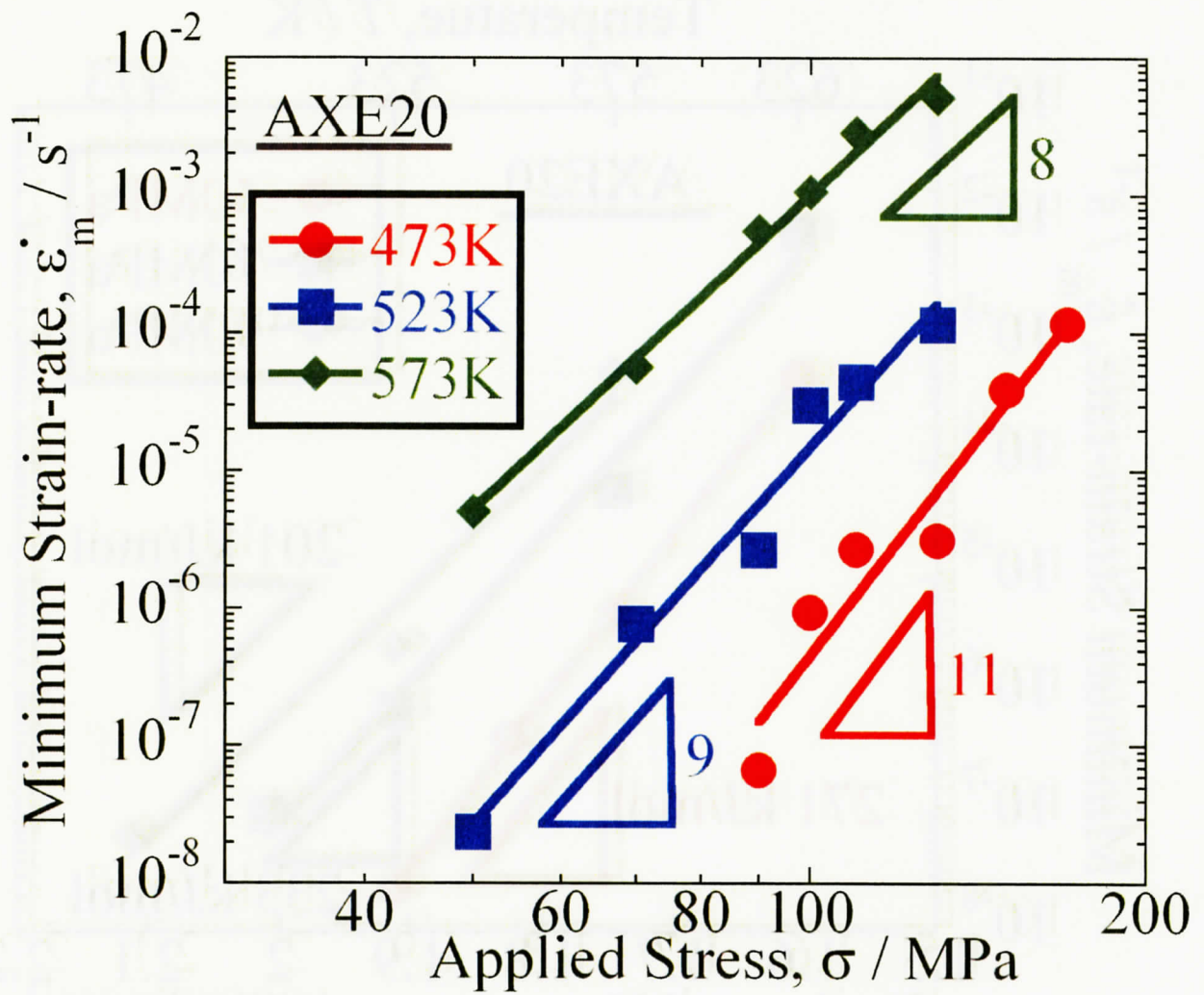


Fig. 3-12

TM®法で成形されたAXE20合金の最小ひずみ速度の応力依存性

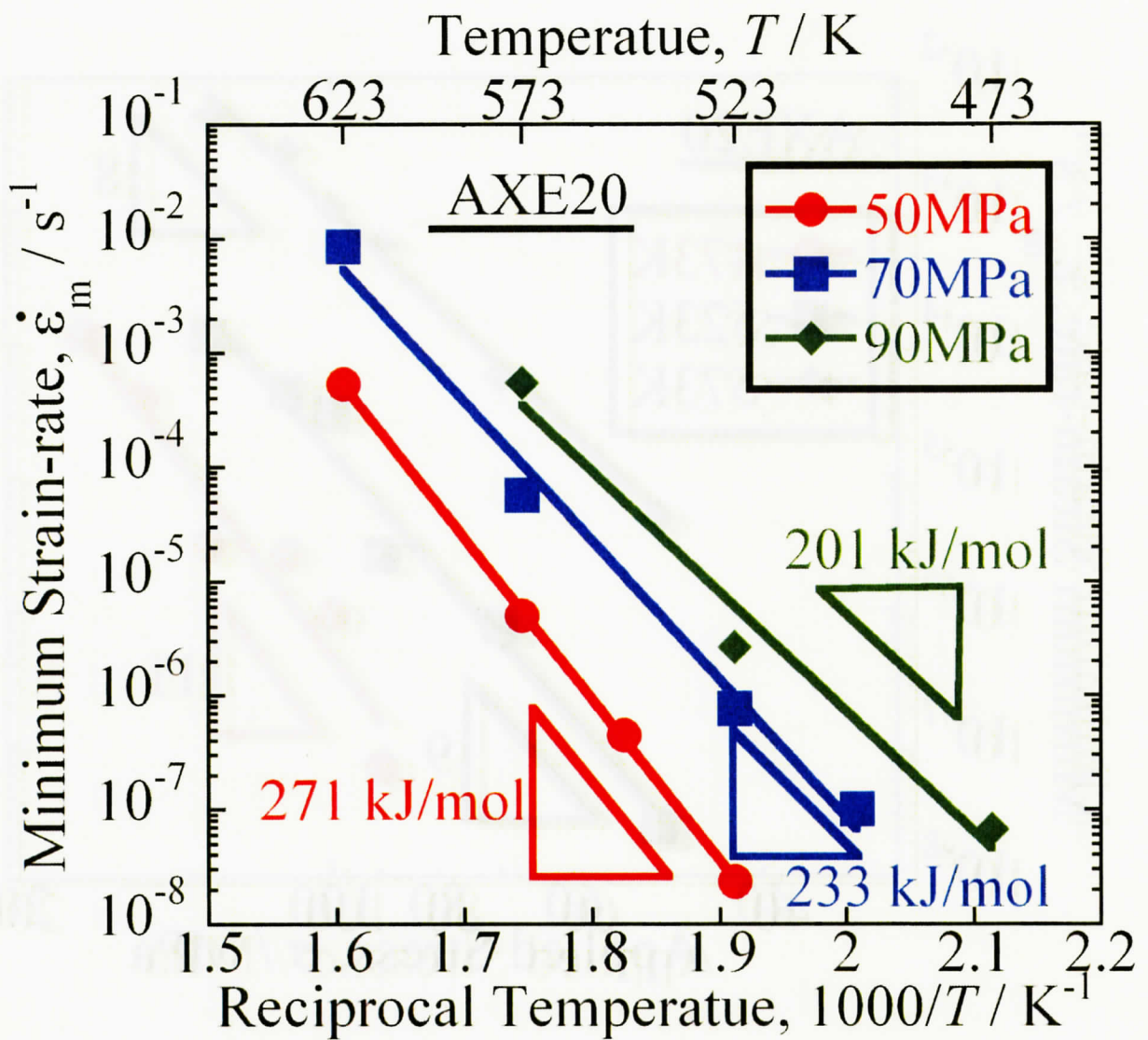


Fig. 3-13

TM[®]法で成形されたAXE20合金の最小ひずみ速度の温度依存性(50~90 MPa)

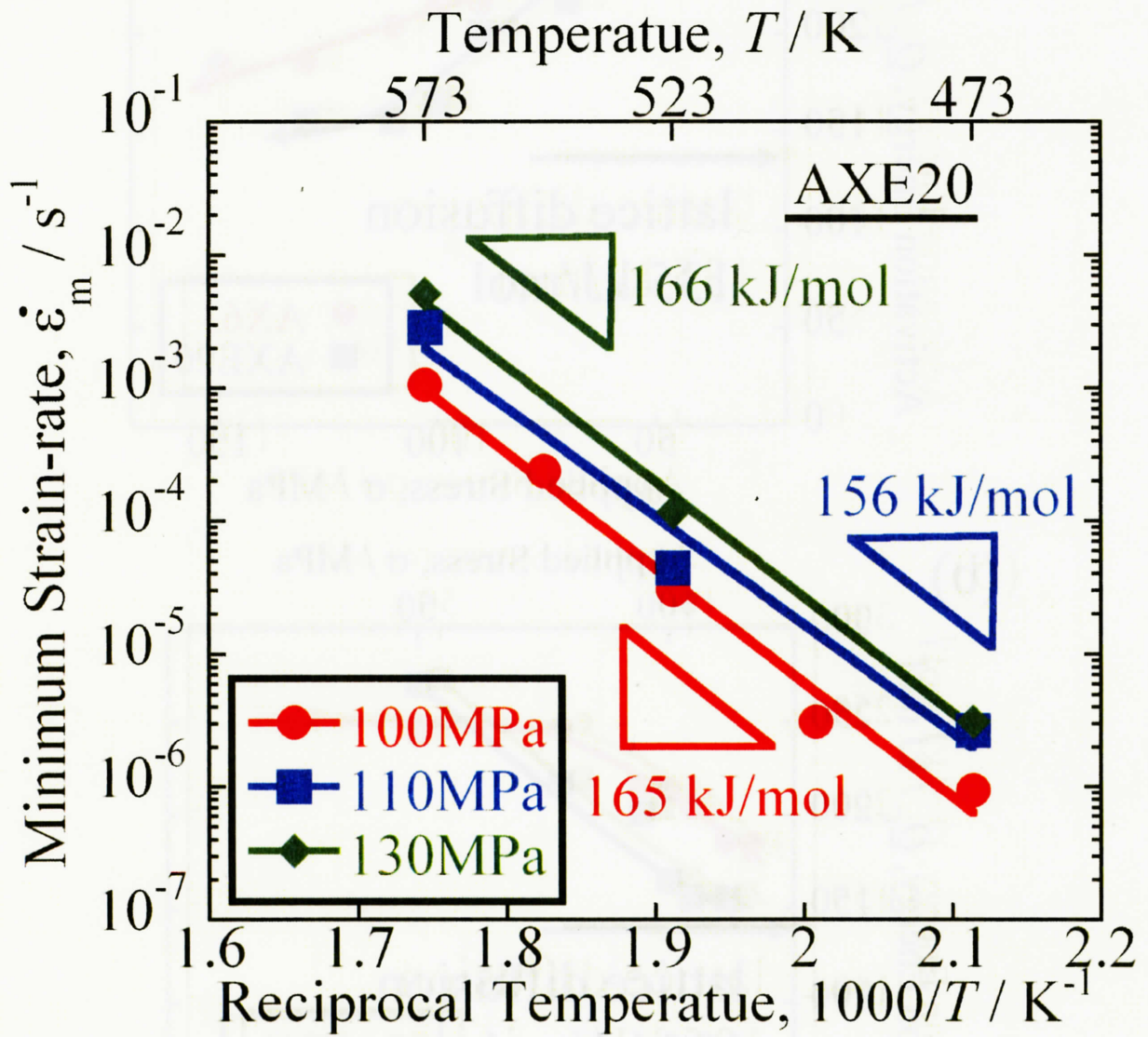


Fig. 3-14

TM[®]法で成形されたAXE20合金の最小ひずみ速度の温度依存性 (100 ~ 130 MPa)

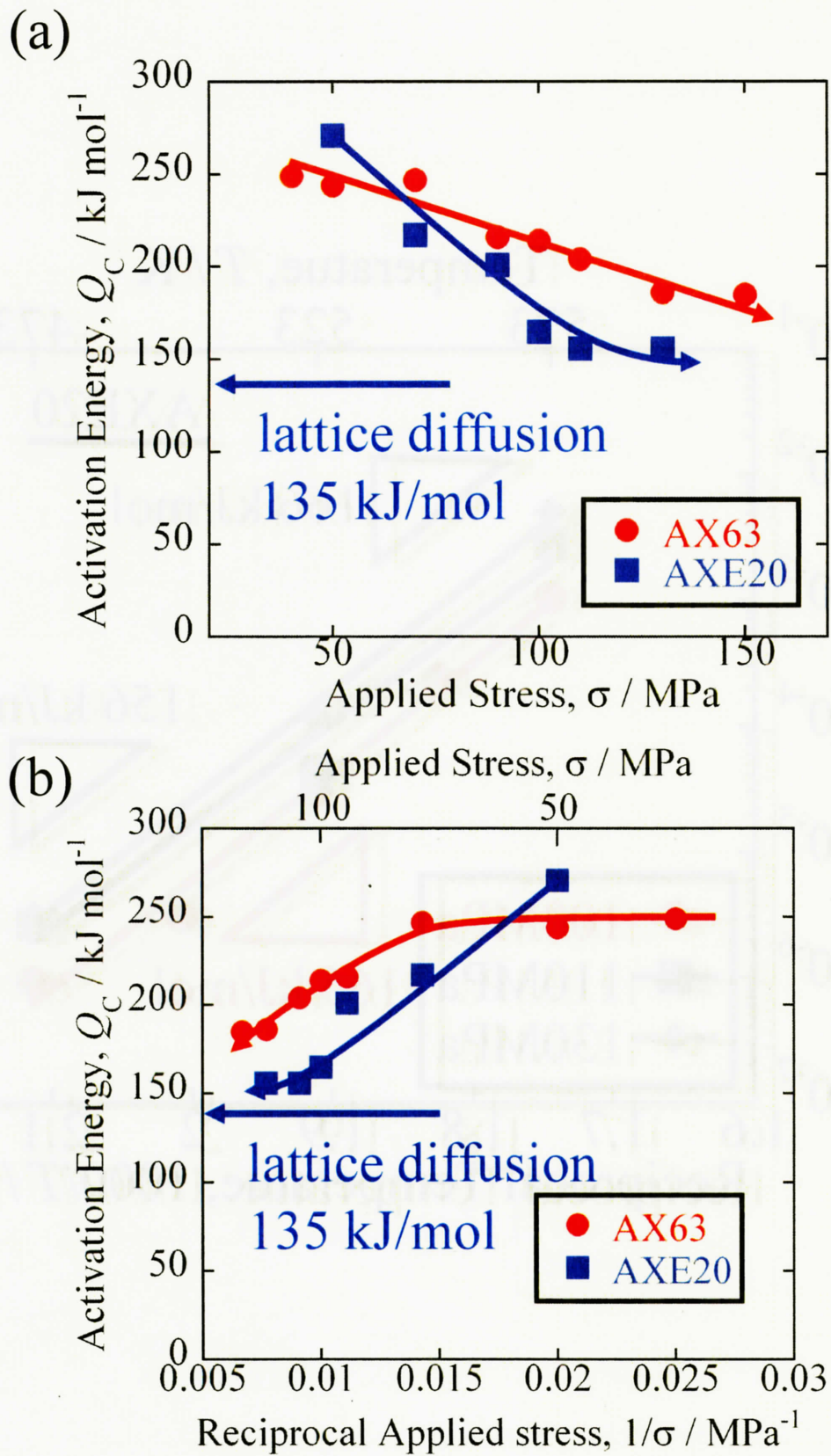


Fig. 3-15

TM[®]法で成形されたAX63およびAXE20合金の活性化エネルギーの応力依存性
(a)応力および(b)応力の逆数に対してプロット



Fig. 3-16

TM[®]法で成形されたAXE20合金の変形後のマイクロ組織
(573 K50 MPaで1.7%変形)

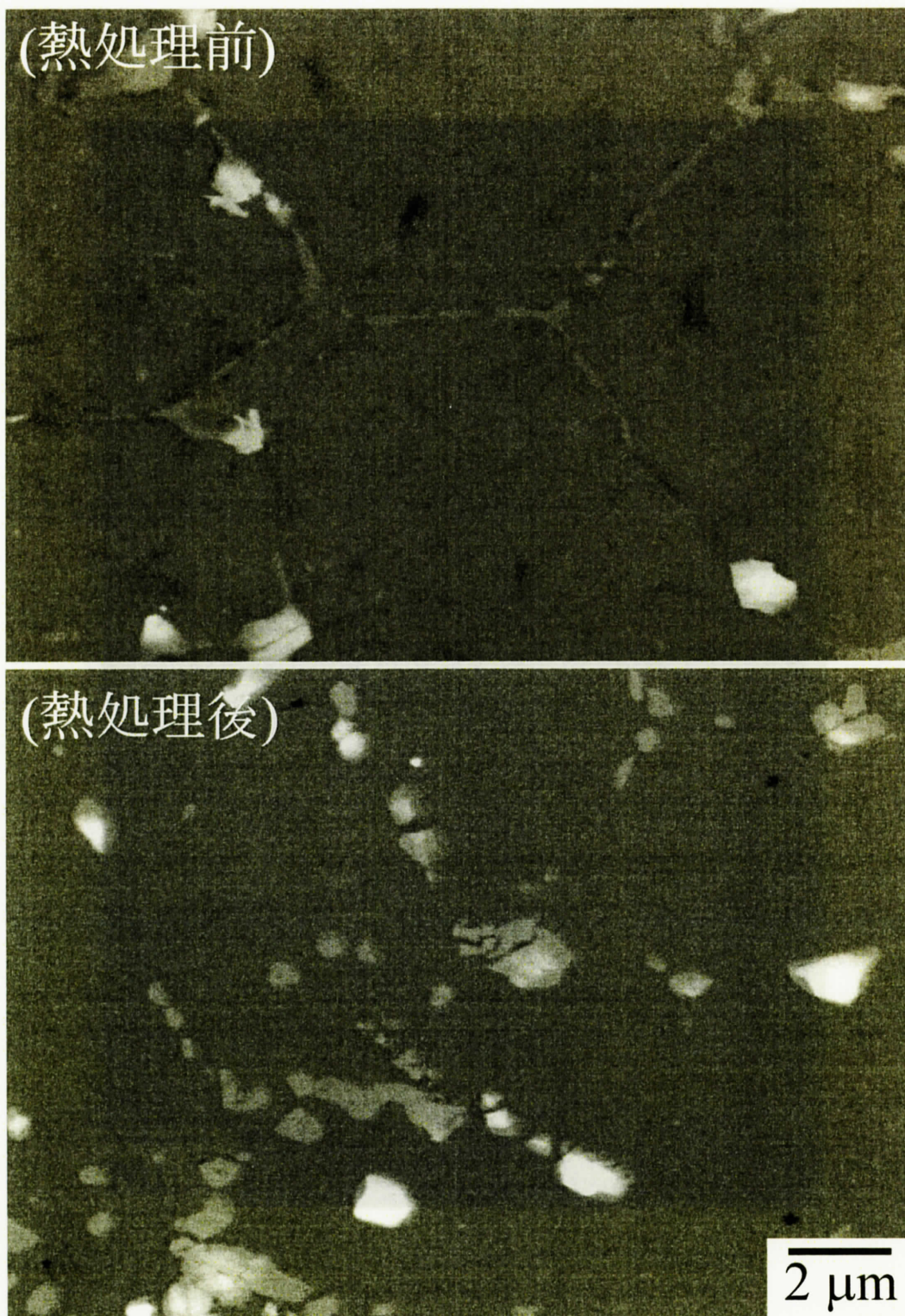


Fig. 3-17 TM[®]法で成形されたAXE20合金の熱処理前後のマイクロ組織(673 Kで100 h)

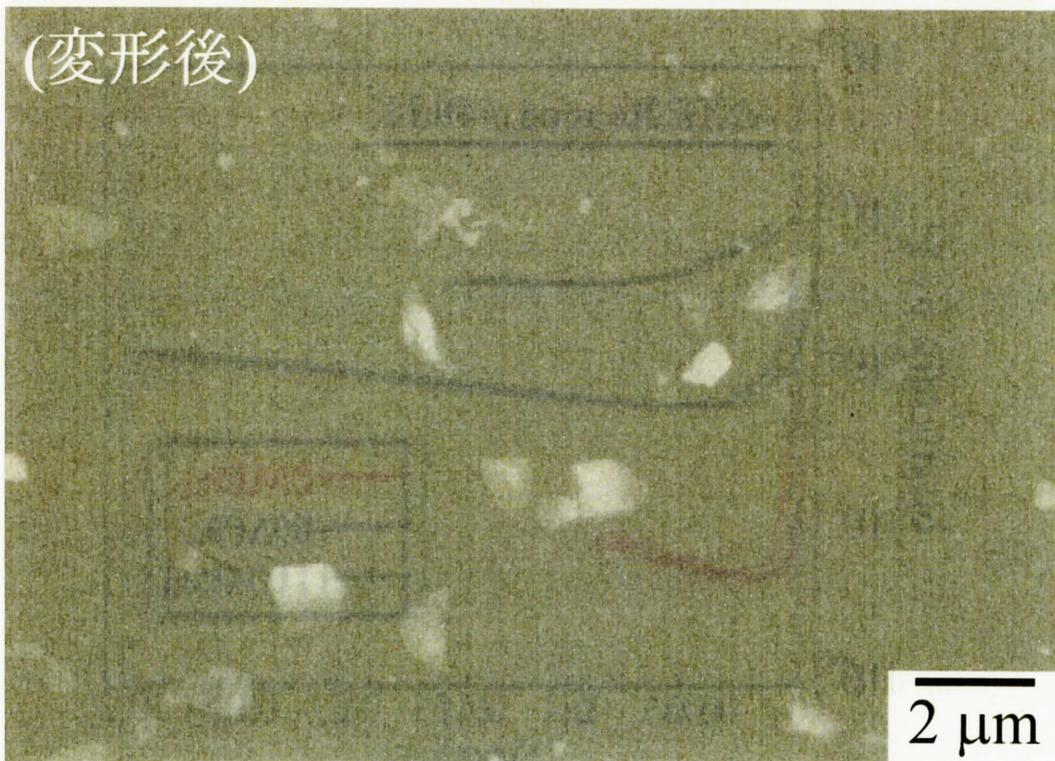
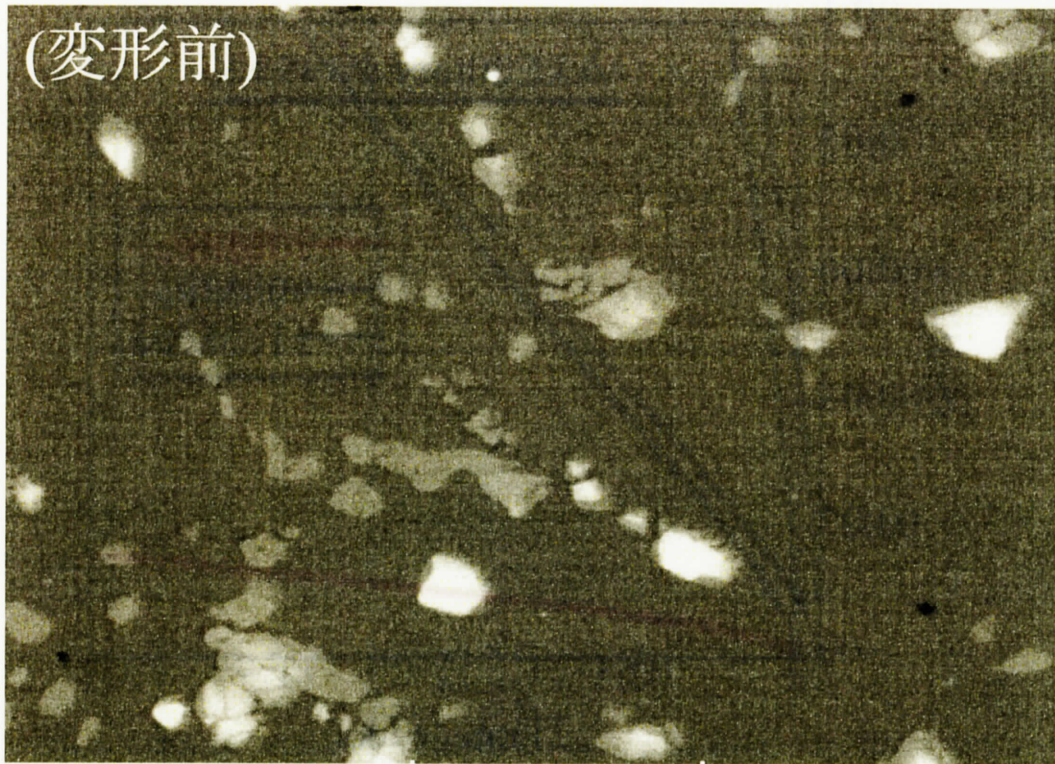


Fig. 3-18

TM[®]法で成形されたAXE20合金(熱処理材)の変形前後のミクロ組織
(473K90MPaで3.7%変形)