

高速炉用燃料被覆管のクリープ試験(X VIII)D

(動力炉・核燃料開発事業団・委託研究成果報告書)



1989年3月

技術資料コード	
開示区分	レポート No.
T	J9502 89-001
この資料は 図書室保存資料です 閲覧には技術資料閲覧票が必要です	
動力炉・核燃料開発事業団大洗工学センター技術管理室	

金属材料技術研究所

複製又はこの資料の入手については、下記にお問い合わせ下さい。

〒311-13 茨城県東茨城郡大洗町成田町4002

動力炉・核燃料開発事業団 大洗工学センター

システム開発推進部 技術管理室

Inquiries about copyright and reproduction should be addressed to:
Technology Management Section, O-arai Engineering Center, Power Reactor
and Nuclear Fuel Development Corporation 4002, Narita O-arai-machi Higashi-
Ibaraki-gun, Ibaraki, 311-14, Japan

動力炉・核燃料開発事業団 (Power Reactor and Nuclear Fuel Development
Corporation)

高速炉用燃料被覆管のクリープ試験(XVIII)D

部 長 田 中 千 秋*

第3研究室長 八木 晃一*

大場 敏夫*

久保 清*

金丸 修*

要 旨

動力炉・核燃料開発事業団では、高速実証炉用の燃料被覆管として、すでに開発を終えた改良SUS316鋼よりも強度及び耐スエーリング性に優れた被覆管の開発が行われている。金属材料技術研究所は、開発中の被覆管の主として内圧クリープ特性を評価する同事業団クリープサブグループに参加し、試験の一部を分担している。

本研究は、第13次、第14次及び第16次試験に引き続いて、開発中の改良オーステナイト鋼の昭和62年度試作被覆管2種類(62AS, 62AK)について、750°Cにおける内圧クリープ破断特性を調べること、及び同被覆管2種類について700°Cにおける内圧クリープ試験によってクリープ変形データを取得することを目的として行ったものである。

62AS材と62AK材の内圧クリープ破断強度は、短時間側で62AK材の方がやや高い強度を示したが、長時間側ではほぼ同等の強度を示した。本供試材(62AS材)は、昭和60年度試作被覆管(60AS材)に比べて高強度であり、固溶化熱処理温度を高めてNbを十分固溶させ、更に、冷間加工率を高めたことによる改善効果が認められた。昭和62年度試作被覆管は昭和60年度試作「もんじゅ」型被覆管に比べ太径・薄肉のものであるが、寸法の違いによる内圧クリープ破断強度への影響はないことがわかった。

62AS材及び62AK材について700°C・フープ応力100MPa及び81MPaで断続内圧クリープ試験を行い、クリープ変形データを取得した。62AS材のふくれ率は一般的なクリープ曲線と同じく、遷移域そして定常域を示したが、62AK材は遷移域が明確でなかった。

本報告書は、金属材料技術研究所が動力炉・核燃料開発事業団の委託を受けて実施した研究の成果である。

契約番号：630D00130

事業団担当部課室及び担当者：燃料材料開発部照射材料試験室(石川敬二)

* 金属材料技術研究所環境性能研究部

Creep Test for FBR Fuel Cladding Tubes (XVIII)D

Chiaki Tanaka*, Koichi Yagi*
Toshio Ohba*, Kiyoshi Kubo*
and Osamu Kanemaru*

Abstract

Cladding tubes of advanced austenitic stainless steel with more superior creep strength and void swelling resistance than the modified 316 stainless steel are being developed in Power Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation. In National Research Institute for Metals, a part of internal-pressurized creep test is conducted as a member of Creep-subgroup in PNC in order to evaluate a creep properties of developed cladding tubes under internal pressure.

In the present 18th program, creep rupture tests under internal pressure at 750°C and interrupted creep tests under internal pressure at 700°C were carried out for two kinds of cladding tubes of advanced austenitic stainless steel which had been domestically trial-manufactured in fiscal year 1987. Two kinds of cladding tubes in this test, 62AS and 62AK, have the same main chemical composition, 15Cr-20Ni-2.5Mo-0.25Ti-0.1Nb, as the cladding tubes examined in the 13th, 14th and 16th programs.

Creep rupture strength under internal pressure of 62AK was higher for shorter rupture times than that of 62AS, but for longer rupture time, creep rupture strength of 62AK was nearly equal to that of 62AS. 62AS in this study showed the higher creep rupture strength than 60AS which was trial-manufactured in fiscal year 1985. It was considered that more superior creep rupture strength of the cladding tubes for this study was due to higher temperature solution heat treatment enough to dissolve Nb and higher cold-working. The size of cladding tube (outside diameter and thickness) trial-manufactured in fiscal year 1987 is different from that of fiscal year 1985 cladding tube, but the effect of cladding tube size on creep rupture strength was not recognized.

Work performed by National Research Institute for Metals under contract with Power Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation.

PNC Liaison: Material Monitoring Section, Fuels and Materials Division
(K. Ishikawa)

* Environmental Performance Division, National Research Institute for Metals.

The interrupted creep tests of 62AS and 62AK were conducted under hoop stress of 100 and 81MPa at 700°C, and the creep deformation data of cladding tubes were measured. Swelling of tube for 62AS showed transient and steady regions like an ordinary creep curve, whereas that for 62AK did not show definite transient region.

目 次

1. 緒 言	1
2. 供試材料	2
3. 試験方法	3
3.1 内圧クリープ破断試験	3
3.2 内圧クリープ試験	3
4. 試験条件	4
5. 試験結果	5
5.1 内圧クリープ破断試験結果	5
5.2 破断後の管の外観及びふくれ	5
5.3 破断後試験片の組織及び硬さ	6
5.4 内圧クリープ試験	6
6. 試験結果の評価とまとめ	7
参考文献	8

付 表

表1	供試材(62AS材及び62AK材)及び昭和60年度試作材(60AS材及び60AK2材)の化学成分(ミルシート値)	9
表2	供試材(62AS材及び62AK材)及び昭和60年度試作材(60AS材及び60AK2材)の熱処理、結晶粒度及び冷間加工率	10
表3	改良オーステナイト鋼被覆管の内圧クリープ破断試験条件	10
表4	改良オーステナイト鋼被覆管のクリープひずみ測定条件	11
表5	改良オーステナイト鋼被覆管・62AS材の内圧クリープ破断試験結果	12
表6	改良オーステナイト鋼被覆管・62AK材の内圧クリープ破断試験結果	12
表7	供試材の内圧クリープ破断試験後のふくれデータ	13
表8	供試材の硬さ測定結果(横断面)	14

付 図

図1	62AS材及び62AK材の内圧クリープ破断強度	15
図2	62AS材及び62AK材の内圧クリープ破断強度	16
図3	本供試材(62AS材及び62AK材)と第16次試験材(60AS材及び60AK2材)との内圧クリープ破断強度の比較	17
図4	本供試材(62AS材及び62AK材)と改良SUS316鋼(55MS材及び55MK材)との内圧クリープ破断強度の比較	18
図5	本供試材(62AS材及び62AK材)の750°Cでの内圧クリープ破断後のふくれ	19
図6-1	62AS材(700°C・100MPa)の各測定位置での外径測定結果(その1)	20
図6-2	62AS材(700°C・100MPa)の各測定位置での外径測定結果(その2)	21
図6-3	62AS材(700°C・100MPa)の各測定位置での外径測定結果(その3)	22
図6-4	62AS材(700°C・100MPa)の各測定位置での外径測定結果(その4)	23
図6-5	62AS材(700°C・100MPa)の各測定位置での外径測定結果(その5)	24
図7-1	62AS材(700°C・81MPa)の各測定位置での外径測定結果(その1)	25
図7-2	62AS材(700°C・81MPa)の各測定位置での外径測定結果(その2)	26
図7-3	62AS材(700°C・81MPa)の各測定位置での外径測定結果(その3)	27
図7-4	62AS材(700°C・81MPa)の各測定位置での外径測定結果(その4)	28
図7-5	62AS材(700°C・81MPa)の各測定位置での外径測定結果(その5)	29

図8-1 62AK材(700°C・100MPa)の各測定位置での外径測定結果(その1)	30
図8-2 62AK材(700°C・100MPa)の各測定位置での外径測定結果(その2)	31
図8-3 62AK材(700°C・100MPa)の各測定位置での外径測定結果(その3)	32
図8-4 62AK材(700°C・100MPa)の各測定位置での外径測定結果(その4)	33
図8-5 62AK材(700°C・100MPa)の各測定位置での外径測定結果(その5)	34
図9-1 62AK材(700°C・81MPa)の各測定位置での外径測定結果(その1)	35
図9-2 62AK材(700°C・81MPa)の各測定位置での外径測定結果(その2)	36
図9-3 62AK材(700°C・81MPa)の各測定位置での外径測定結果(その3)	37
図9-4 62AK材(700°C・81MPa)の各測定位置での外径測定結果(その4)	38
図9-5 62AK材(700°C・81MPa)の各測定位置での外径測定結果(その5)	39
図10 62AS材及び62AK材の内圧クリープ試験片のふくれ(外径)の時間変化(100MPa)	40
図11 62AS材及び62AK材の内圧クリープ試験片のふくれ(外径)の時間変化(81MPa)	41

付 写 真

写真1 供試材の試験前の組織(横断面)	42
写真2 供試材(62AS材及び62AK材)の内圧クリープ破断後の外観	43
写真3 62AS材及び62AK材の750°Cでの内圧クリープ破断後の組織	44

1. 緒 言

動力炉・核燃料開発事業団では、高速実証炉用として、既に開発された改良SUS316鋼⁽¹⁾よりも強度及び耐スエーリング性の優れた燃料被覆管の開発が行われている。クリープサブグループでは、この新被覆管材料の開発に連係して、新被覆管の製造仕様に反映させるための高温強度評価と高温設計データの取得を第13次試験（昭和58年度）から行っている^{(2)～(4)}。

金属材料技術研究所ではこのクリープサブグループに参加し、同事業団から委託を受けて新被覆管の評価の一翼を担うこととした。

本研究（第18次試験）は、第13次試験（昭和58年度）⁽⁵⁾、第14次試験（昭和59年度）⁽⁶⁾及び第16次試験（昭和61年度）⁽⁷⁾に引き続いて、開発中の改良オーステナイト鋼の昭和62年度試作被覆管2種類について内圧クリープ破断試験を行い、その強度評価を行うとともに、内圧クリープ試験を行い、断続法によりクリープ変形データを取得することを目的として行ったものである。第16次試験では、第13次試験及び第14次試験の結果を反映させてNbを十分固溶させるため固溶化熱処理温度を上げた材料が研究対象となったが、本第18次試験では、被覆管の寸法（外径、肉厚）を変え、第16次試験材が目標としたNbを十分に固溶させる固溶化熱処理条件にて、冷間加工率を調整した材料が対象となった。また、断続内圧クリープ試験によるひずみデータの取得を行った。なお、本試験研究結果の評価はクリープサブグループ（主査、金属材料技術研究所 田中千秋）の報告書で総合的になされる。

2. 供 試 材 料

供試材料は、高速実証炉用として、より高性能化を目指して開発中の候補材である改良オーステナイト鋼の中でTi及びNbを複合添加した改良オーステナイト鋼を被覆管(公称寸法: $7.5\phi \times 0.40\text{ t mm}$)に加工したもので、第16次試験の被覆管(60AS材及び60AK2材)(公称寸法: $6.5\phi \times 0.47\text{ t mm}$)と同じ合金系の $15\text{Cr}-20\text{Ni}-2.5\text{Mo}-0.25\text{Ti}-0.1\text{Nb}$ 鋼であり、第16次試作材に比べて大径薄肉管になっている。鋼種は昭和62年度S社試作材(62AS材と呼ぶ)及び昭和62年度K社試作材(62AKと呼ぶ)の2種類である。

62AS材及び62AK材の化学成分(ミルシート値)を表1に、熱処理条件、結晶粒度及び冷間加工率を表2に示す。また、参考のために昭和60年度試作材(60AS材及び60AK2材)の化学成分を合わせて示す。62AS材の熱処理条件は60AS材に比べて20°C高目であり、また結晶粒度及び冷間加工率は60AK2材と同じレベルになっている。62AK材は60AK2材と同等であり、62AS材に比べて固溶化熱処理温度がやや高く、処理時間が長くなっている。両材の試験前の光顯組織(横断面)を写真1に示す。

3. 試験方法

3.1 内圧クリープ破断試験

改良オーステナイト鋼被覆管62AS材及び62AK材の内圧クリープ破断試験は、最大試験圧力4900 MPa、最高試験温度800°Cで、圧力調整装置及び温度調節装置等から構成されている試験機を用いて行った。加圧方法は、空気圧により加圧ポンプを作動させて、水を圧力媒体として試験圧力を負荷するものである。途中蓄圧槽において、圧力媒体を水からアルゴンガスに変換し、過熱炉中の試験片に負荷するものである。試験片の温度測定は、R熱電対を試験片の導管部側及び端栓部側と試験片に平行にセットしたダミーの中央部に取り付けて測定した。その他の試験方法は、試験方法要領書⁽⁸⁾に従って行った。

3.2 内圧クリープ試験

内圧クリープ試験によるひずみ測定は、上記の試験機を用いてクリープサブグループで取り決めた断続内圧クリープ試験による高速炉燃料被覆管外径寸法の測定要領⁽⁹⁾に従って行い、約200hごとに試験を中断して管のふくれを測定した。

4. 試験条件

改良オーステナイト鋼被覆管の内圧クリープ破断試験の試験条件を表3に示す。試験は750°Cの1温度で、目標破断時間を100h, 300h及び1000hとして、3圧力水準で行った。

内圧クリープ試験条件を表4に示す。試験は62AS材及び62AK材とともに700°Cで、フープ応力が100MPa及び81MPaとなる初期条件で行った。外径寸法の測定は試験を約200hごとに中断して、10回行った。

5. 試験結果

5.1 内圧クリープ破断試験結果

62AS材及び62AK材の内圧クリープ破断試験結果を表5及び表6にそれぞれ示す。また、両材の内圧クリープ破断強度を圧力で整理した場合を図1に、平均径の式から算出したフープ応力で整理した場合を図2に示す。両図に示すように、62AS材に比べて62AK材は短時間側で内圧クリープ破断強度はやや高いが、長時間側では両材は同等の強度を示した。

本供試材と60AS材及び60AK2材の内圧クリープ破断強度(第16次試験結果)⁽⁴⁾との比較を図3に示す。62AS材の内圧クリープ破断強度は60AS材の平均値に比べて短時間側から長時間側まで高い強度を有し、60AK2材とほぼ同等の破断強度を示した。一方、62AK材は60AK2材と比べて、短時間側から長時間側までほぼ同等の破断強度を有していた。62AS材の内圧クリープ破断強度が60AS材(第16次試験材)に比べて高くなったのは、固溶化熱処理条件の温度を1080℃から1100℃と高めたことによりNbが十分固溶した効果が得られたこと、冷間加工率を15.6%から19%に調整した効果が得られたものと思われる。また、ほぼ同じ仕様の62AK材と60AK2材の破断強度が同等の値を示したことから被覆管の寸法(外径、肉厚)の違いによる破断強度への影響は見られなかった。

既に開発が終った改良SUS316鋼のうち最高の強度を有した第11次試験材(55MS材及び55MK材)の内圧クリープ破断強度^{(1), (10)}と本供試材の破断強度との比較を図4に示す。図には第11次試験材の破断強度の平均値を実線で示す。本供試材(62AS材及び62AK材)の応力・破断時間曲線を改良SUS316鋼と比較すると、本供試材の内圧クリープ破断強度は全体的に高く、また応力・破断時間曲線の勾配も小さい。このことから、改良SUS316鋼と比べて本供試材である改良オーステナイト鋼は高温・長時間側でより優れた強度が期待できると思われる。

5.2 破断後の管の外観及びふくれ

内圧クリープ試験後の試験片の外観を写真2に示す。破断形態の分類⁽¹¹⁾は表5(62AS材)及び表6(62AK材)にV(violent型)及びF(fissure型)として示してある。

62AS材及び62AK材とも短時間で破断したものはviolent型であるが、長時間で破断したものはfissure型であった。なお62AS材の最長破断時間の試験片は端栓側の溶接部熱影響部のふくれによるfissure型の周方向破断であった。

内圧クリープ破断後の62AS材及び62AK材の管のふくれを測定した結果を表7、そして図5にそれぞれ示す。管のふくれはふくれ率、 $\{(d_r - d_0)/d_0\} \times 100\%$ で評価し、測定位置は既報⁽¹²⁾に示すものと同じである。ここで、 d_0 は試験前の外径そして d_r は破断後の外径である。62AS材と62AK材とのふくれ率を比較すると、62AS材の方がやや大きいも

の全体的には両材とともにふくれ率は小さく、試験圧力の違いによりふくれ率に大きな差はみられなかった。

5.3 破断後試験片の組織及び硬さ

内圧クリープ破断後の長時間側における試験片の破断部近傍の光顯組織（横断面）を写真3に示す。破断後の組織は試験前の組織（写真1）に比べて粒界及び粒内への析出が促進していることを示している。試験前及び長時間側で破断した後の試験片の硬さ（Hv500g）を表8に示す。両材とも試験後の硬さは試験前に比べて低下している。

5.4 内圧クリープ試験

本供試材（62AS材及び62AK材）について、700℃、フープ応力；100MPa（圧力11.2MPa）及び81MPa（圧力9.1MPa）で断続内圧クリープ試験を行い、約200hごとに中断して被覆管の外径を測定し⁽⁹⁾、ふくれ率を求めた。各測定時間ごとの外径測定結果を、62AS材のフープ応力100MPaについては図6-1～5、フープ応力81MPaについては図7-1～5に示す。また、62AK材の結果は図8-1～5及び図9-1～5に示す。なお、数値データは付録に示す。62AS材に比べて62AK材の方が長手方向での測定位置及び外径を測定する角度で大きいばらつきを示した。このばらつきの原因としては、62AK材の方が62AS材に比べて試験片表面の酸化の状態が不均一であったためと思われる。各測定時間ごとに測定されたふくれ率の時間による変化を、62AS材及び62AK材のフープ応力100MPaを図10に、62AS材及び62AK材のフープ応力81MPaを図11に示す。フープ応力100MPa及び81MPaの両条件において、62AS材のふくれ率は一般的なクリープ曲線と同じく、遷移域そして定常域を示しているが、62AK材は遷移域が明確でなかった。

6. 試験結果の評価とまとめ

本試験結果の評価とまとめは、同事業団F B R材料専門委員会クリープサブグループにおいて他機関の試験結果と合わせて総合的になされることになっている。

参 考 文 献

- (1) 田中千秋ほか：高速炉用燃料被覆管SUS 316相当鋼のクリープ特性評価 — 第1次試験から第12試験までの総括 —，動燃事業団研究報告書，PNC SN241 85-19，(1986)。
- (2) 田中千秋ほか：高速炉燃料被覆管のクリープ試験（第13次クリープ試験），動燃事業団研究報告書，PNC SN241 85-02，(1984)。
- (3) 田中千秋ほか：高速炉燃料被覆管のクリープ試験（第14次クリープ試験），動燃事業団研究報告書，PNC SN9410 86-030，(1986)。
- (4) 田中千秋ほか：高速炉燃料被覆管のクリープ試験（第16次クリープ試験），動燃事業団研究報告書，PNC SN9410 87-179，(1987)。
- (5) 田中千秋，八木晃一，大場敏夫，久保清，金丸修：高速炉用燃料被覆管のクリープ試験（第13次），金属材料技術研究所，動燃事業団研究報告書，PNC SJ255 84-01，(1984)。
- (6) 田中千秋，八木晃一，大場敏夫，久保清，金丸修：高速炉用燃料被覆管のクリープ試験（第14次），金属材料技術研究所，動燃事業団研究報告書，PNC SJ255 85-01，(1985)。
- (7) 田中千秋，八木晃一，大場敏夫，久保清，金丸修，田淵正明：高速炉用燃料被覆管のクリープ試験（第16次）D，金属材料技術研究所，動燃事業団研究報告書，PNC SJ9502 87-001，(1987)。
- (8) 動燃事業団：高速炉用燃料被覆管の内圧クリープ破断試験要領，PNC N252 80-02，(1980)。
- (9) 動燃事業団：断続内圧クリープ試験による高速炉燃料被覆管外径寸法の測定要領，クリープサブグループ資料C24-12，昭和62年6月。
- (10) 田中千秋ほか：高速炉燃料被覆管のクリープ試験（第11次クリープ試験），動燃事業団研究報告書，PNC SN241 82-24，(1982)。
- (11) 谷賢：内圧クリープ破断試験における破断形態について，動燃サブグループ資料，C10-12昭和57年4月。
- (12) 吉村浩，八木晃一：高速炉用燃料被覆管のクリープ試験（第5次），金属材料技術研究所，動燃事業団研究報告書，PNC SJ255 75-02，(1975)。

表1 供試材(62AS及び62AK材)及び昭和60年度試作材(60AS材及び60AK材)
の化学成分(重量%) (ミルシート値)

	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Co	B	N	Cu	Ti	V	Nb	Ta	Al	O	Zr
規格	0.040 0.080	≤1.00 2.00	1.40 0.40	0.015 0.040	≤0.010	18.50 21.50	13.50 16.50	2.00 3.00	≤0.05 0.0060	0.0020 0.0060	≤0.010 ≤0.010	≤0.20 0.35	0.15 0.35	≤0.20 0.15	0.05 ≤0.030	≤0.050 ≤0.050	報告	≤0.10	
62AS	0.05	0.75	1.73	0.025	0.005	19.80	15.15	2.40	0.04	0.0030	0.006	0.01	0.18	<0.01	0.10	<0.001	0.033	0.0019	<0.01
62AK	0.059	0.41	1.88	0.029	0.001	19.65	15.15	2.51	<0.01	0.0025	0.004	<0.01	0.22	0.01	0.11	<0.01	0.038	0.0013	<0.01
60AS	0.064	0.75	1.91	0.028	0.002	19.73	15.05	2.56	<0.01	0.0031	0.002	0.01	0.25	<0.01	Nb+Ta=0.11	0.034	0.0020	<0.01	
60AK2	0.057	0.41	1.72	0.026	0.005	19.66	14.89	2.55	0.01	0.0044	0.002	0.01	0.280	<0.01	Nb+Ta=0.090	0.015	0.0010	<0.01	

表2 供試材(62AS材及び62AK材)及び昭和60年度試作材
(60AS材及び60AK2材)の熱処理、結晶粒度及び冷間加工率

供 試 材	熱 処 理 条 件	結 晶 粒 度 (ASTM No.)	冷 間 加 工 率 (%)
62AS	1100°C × 1 min	縦 8.0	1.9
		7.5	
62AK	1120°C × 2 min	縦 8.0	1.7
		8.0	
60AS	1080°C × 1 min	縦 8.5	1.5.6
60AK2	1125°C × 2 min	縦 7.5	1.8

表3 改良オーステナイト鋼被覆管の内圧
クリープ破断試験条件

温 度 (°C)	压 力 水 準 (目 標 破 断 時 間)
750	3水準(100h, 300h, 1000h)

表4 改良オーステナイト鋼被覆管のクリープ
ひずみ測定条件

温 度 (℃)	Hoop 標準応力, 目標試験時間及び測定回数
700	100 MPa, 2000 h(約200 h × 10回)
	81 MPa, 2000 h(約200 h × 10回)

表5 改良オーステナイト鋼被覆管・62AS材の内圧
クリープ破断試験結果

温度 (°C)	圧力 (MPa)	Hoop応力 ^{*1} (MPa)	試験片番号	破断時間 (h)	破断形態 ^{*2}
750	28.2	250	AS003-16	83.3	V
	24.7	220	AS003-8	73.9	V
	22.4	200	AS003-7	216.1	V
	16.8	150	AS003-15	1114.5	F ^{*3}

*1 平均径の式で求めた応力

*2 V; violent型, F; fissure型

*3 溶接部熱影響部で破断

表6 改良オーステナイト鋼被覆管・62AK材の内圧
クリープ破断試験結果

温度 (°C)	圧力 (MPa)	Hoop応力 ^{*1} (MPa)	試験片番号	破断時間 (h)	破断形態 ^{*2}
750	27.9	250	AK003-7	124.7	V
	24.5	220	AK003-15	277.4	V
	17.8	160	AK004-5	953.8	F

*1 平均径の式で求めた応力

*2 V; violent型, F; fissure型

表7 供試材の内圧クリープ破断試験後のふくれデータ

供試材	試験温度 (℃)	試験片番号	圧 力 (MPa)	破断時間 (h)	導管側	ふくれ率 $\{ (d_r - d_0) / d_0 \} (\%)$									端栓側
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	
62AS	750	AS003-16	28.2	83.3	2.01	2.25	2.17	2.32	2.48	2.48	2.92	—	—	—	—
		AS003-8	24.7	73.9	2.04	1.77	—	2.15	1.77	1.47	1.41	1.59	1.59	1.59	1.59
		AS003-7	22.4	216.1	1.85	1.93	—	2.16	2.13	2.12	2.13	1.87	1.87	1.69	1.69
		AS003-15	16.8	1114.5	1.69	1.20	1.13	1.35	1.41	1.44	1.32	1.07	1.07	1.71	1.71
62AK	750	AK003-7	27.9	124.7	0.87	1.13	0.84	0.76	0.75	0.81	0.79	0.84	0.84	0.68	0.68
		AK003-15	24.5	277.4	1.79	1.87	—	1.83	1.60	1.48	1.36	1.60	1.60	1.09	1.09
		AK004-5	17.8	953.8	1.80	2.68	1.69	1.48	1.17	1.32	0.81	0.63	0.63	0.52	0.52

表8 供試材の硬さ測定結果(横断面)

供試材		試験温度 (℃)	圧 力 (MPa)	試験片番号	破断時間 (h)	硬 さ (Hv500g)
62AS	試験前	—	—	AS013-9	—	256
	試験後	750	16.8	AS003-15	1114.5	216
62AK	試験前	—	—	AK013-9	—	232
	試験後	750	17.8	AK004-5	953.8	203

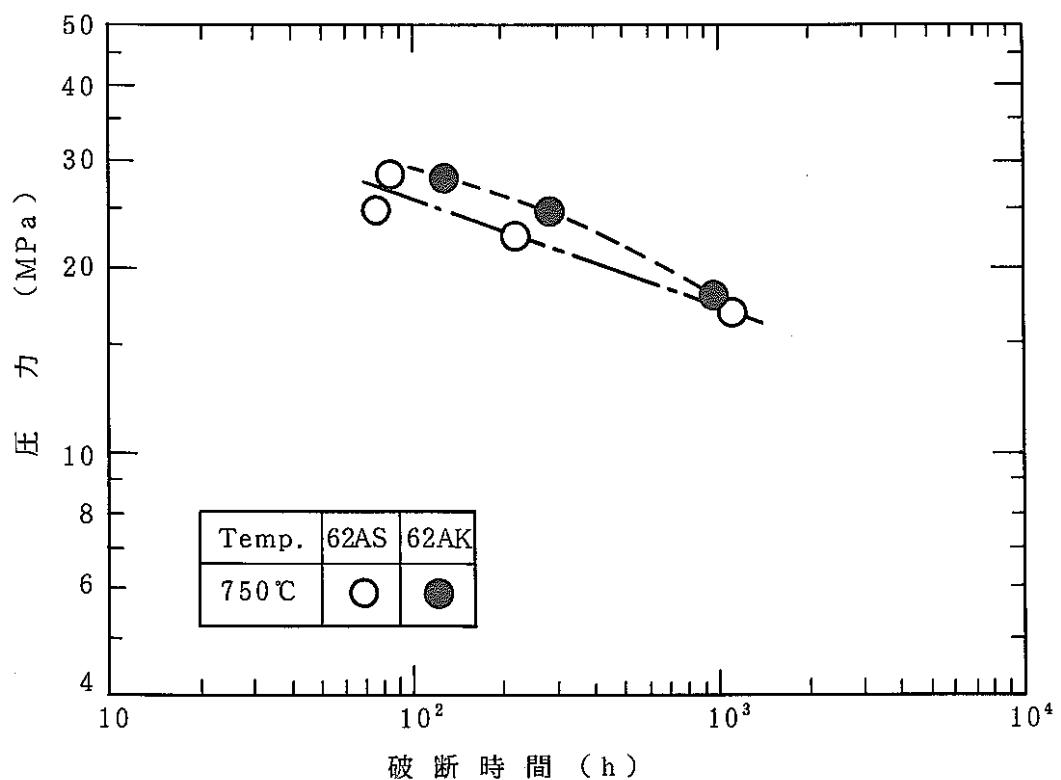


図1 62AS材及び62AK材の内圧クリープ破断強度

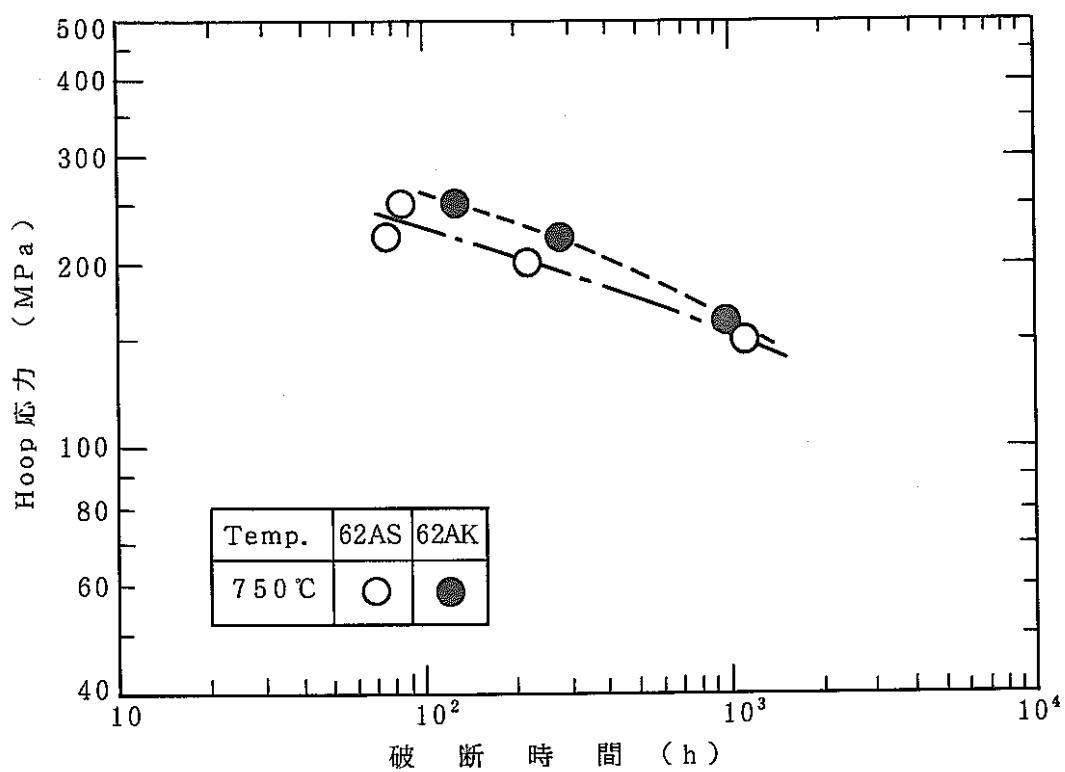


図2 62AS材及び62AK材の内圧クリープ破断強度

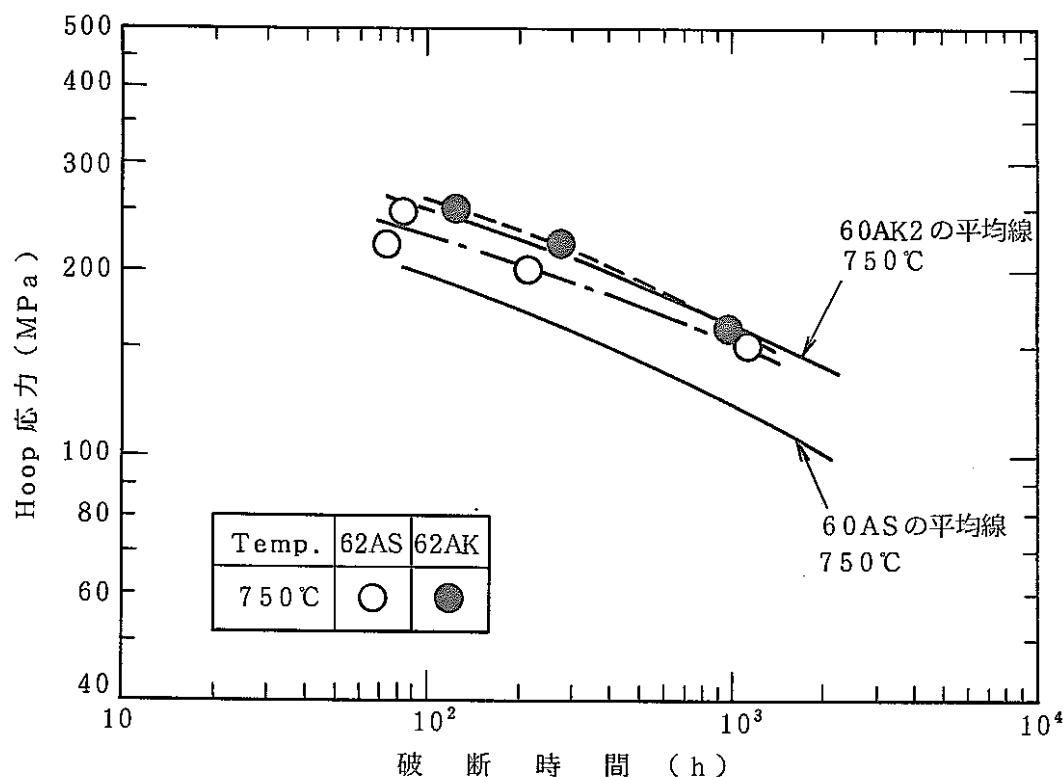


図3 本供試材(62AS材及び62AK材)と第16次試験材(60AS材及び60AK2材)との内圧クリープ破断強度の比較

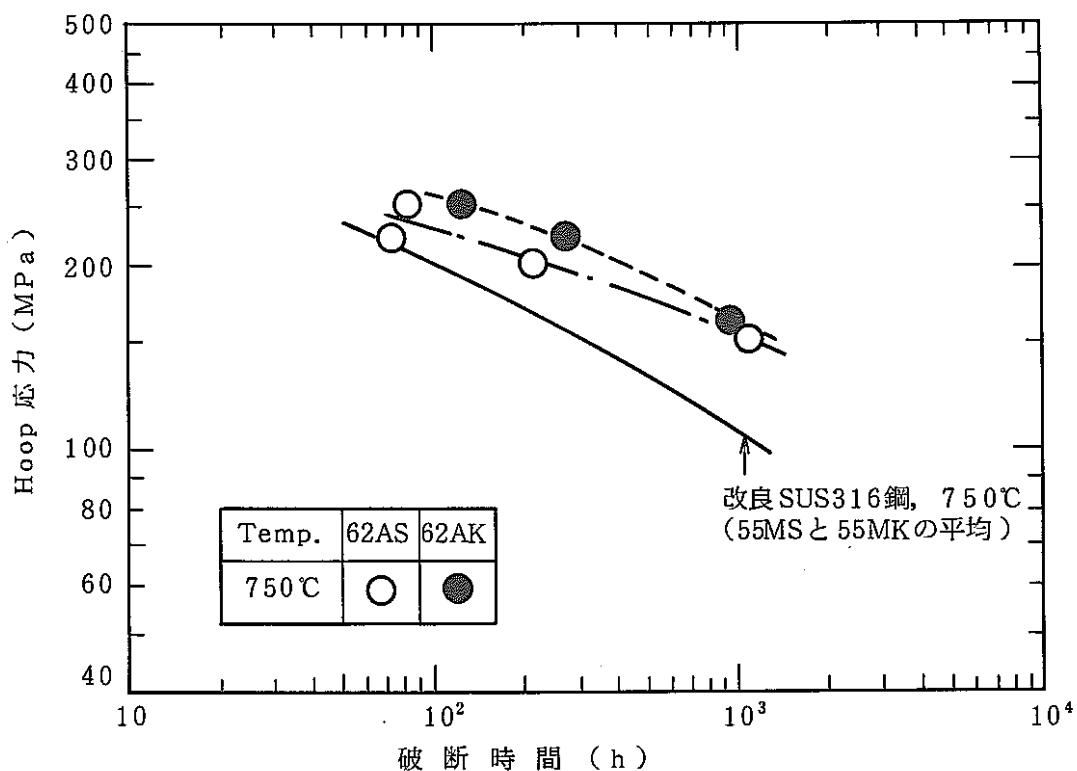


図4 本供試材(62AS材及び62AK材)と改良SUS316鋼(55MS材及び55MK材)との内圧クリープ破断強度の比較

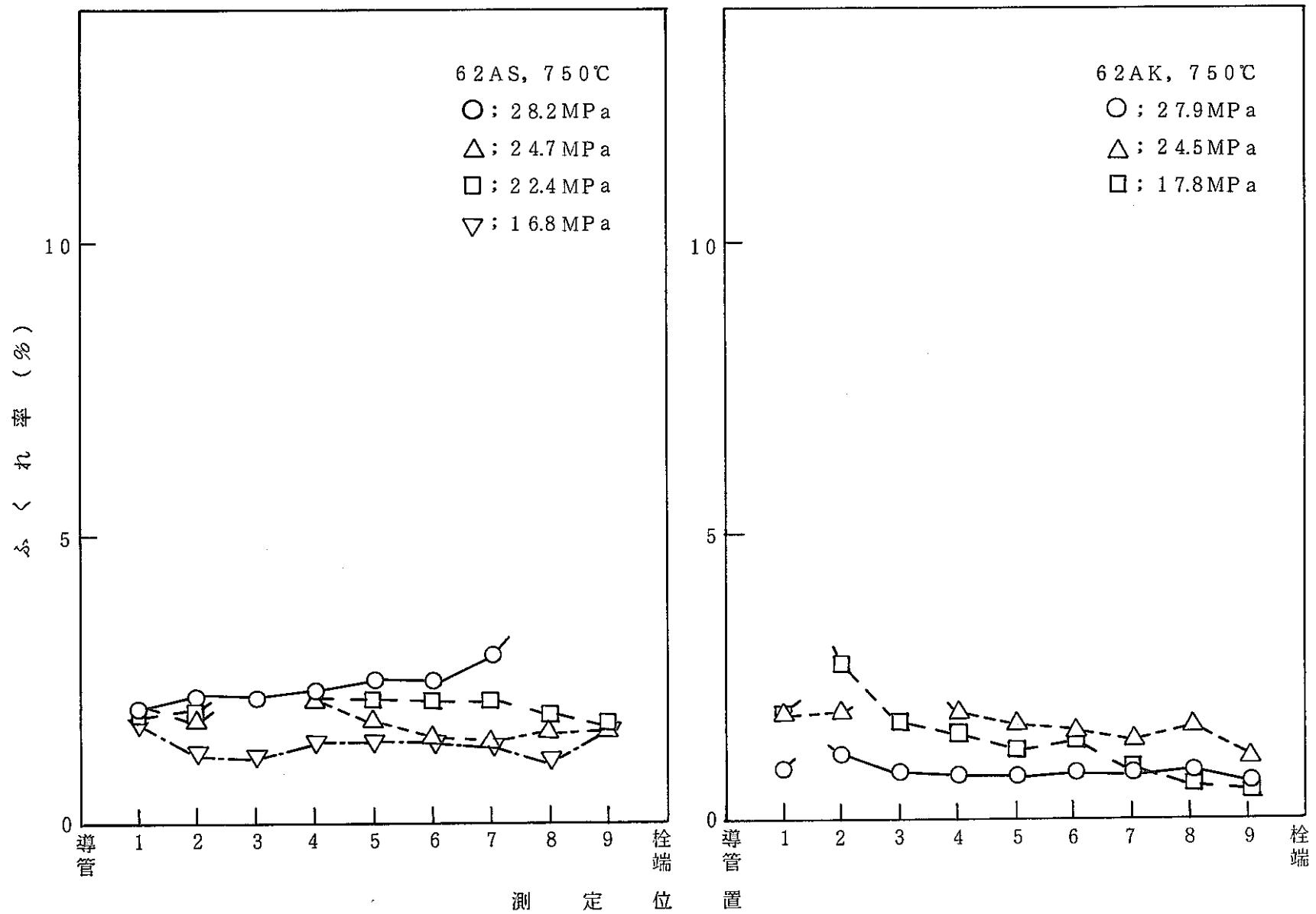


図5 本供試材(62AS材及び62AK材)の750°Cでの内圧クリープ破断後のふくれ

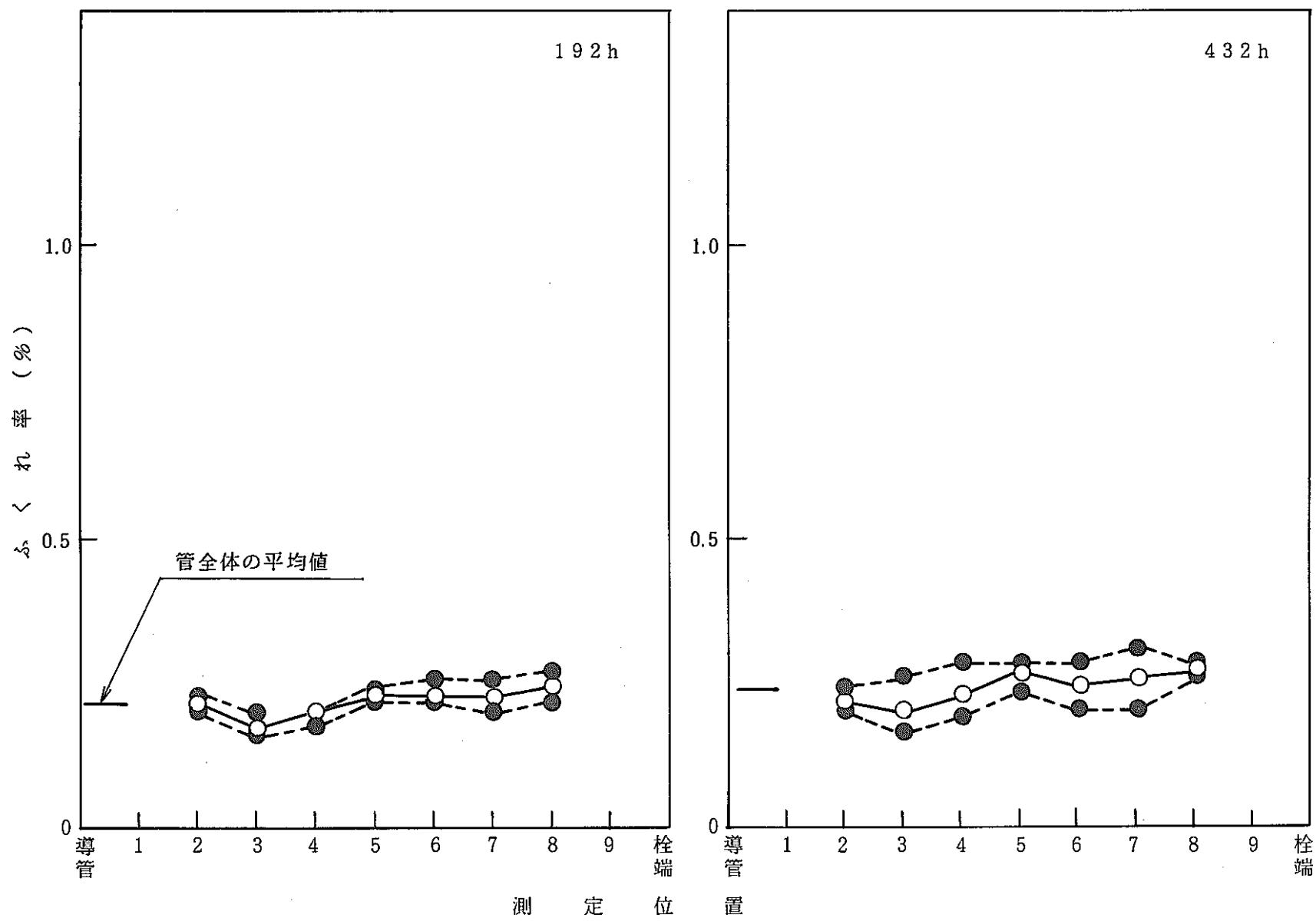


図6-1 62AS材(700°C・100MPa)の各測定位置での外径測定結果(その1)

- 21 -

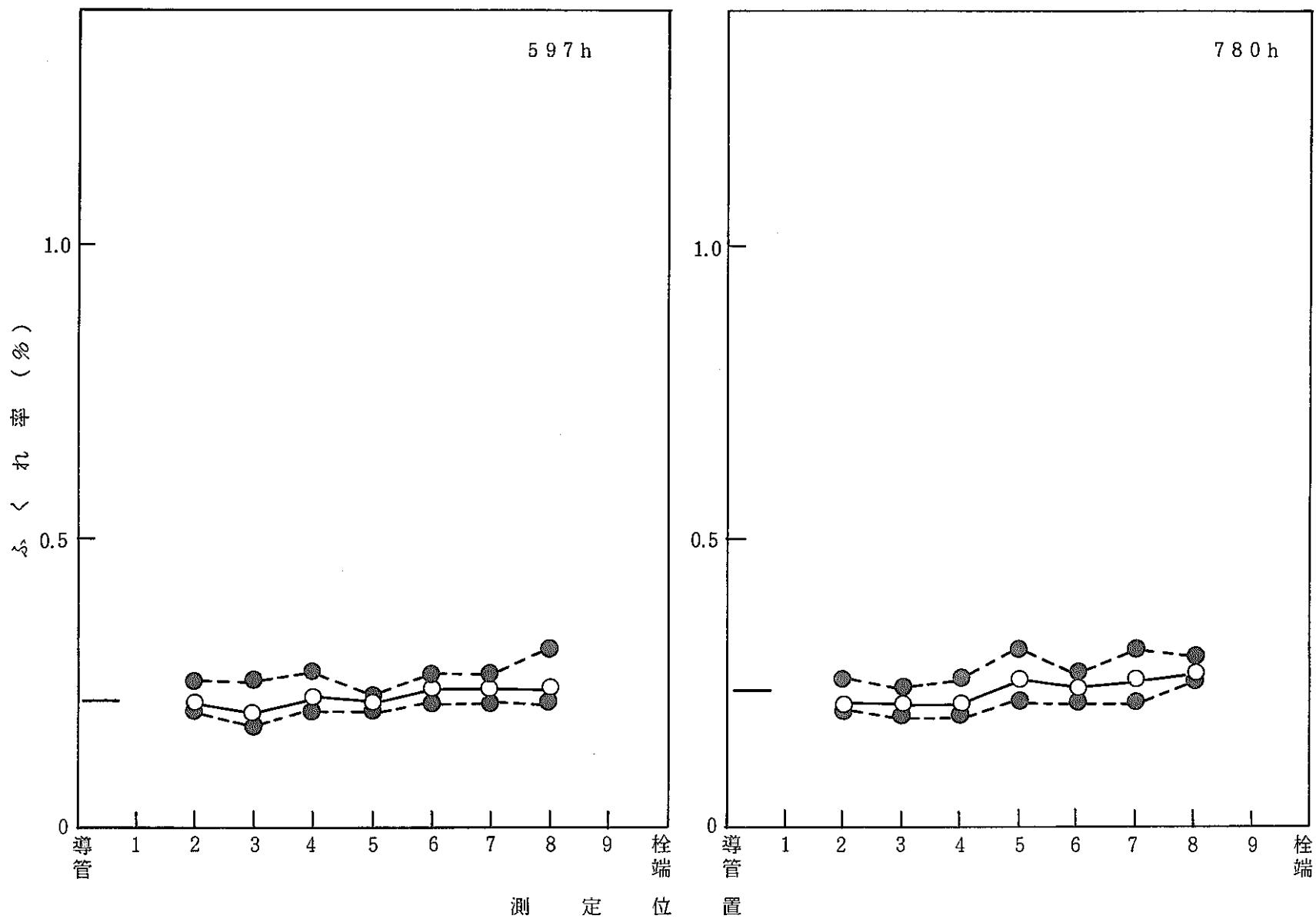


図 6-2 62AS材(700°C・100 MPa)の各測定位置での外径測定結果(その2)

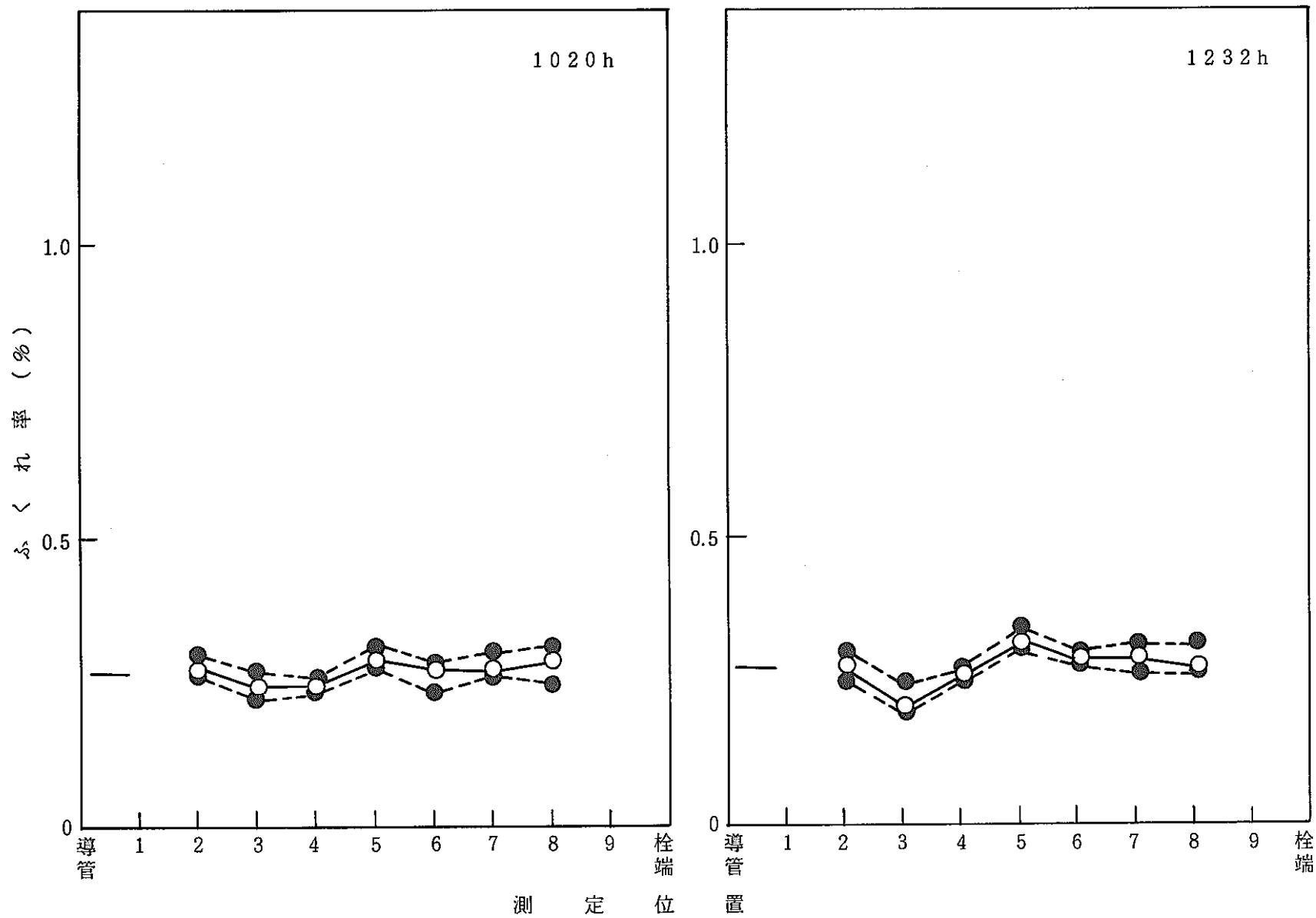


図6-3 62AS材(700°C・100MPa)の各測定位置での外径測定結果(その3)

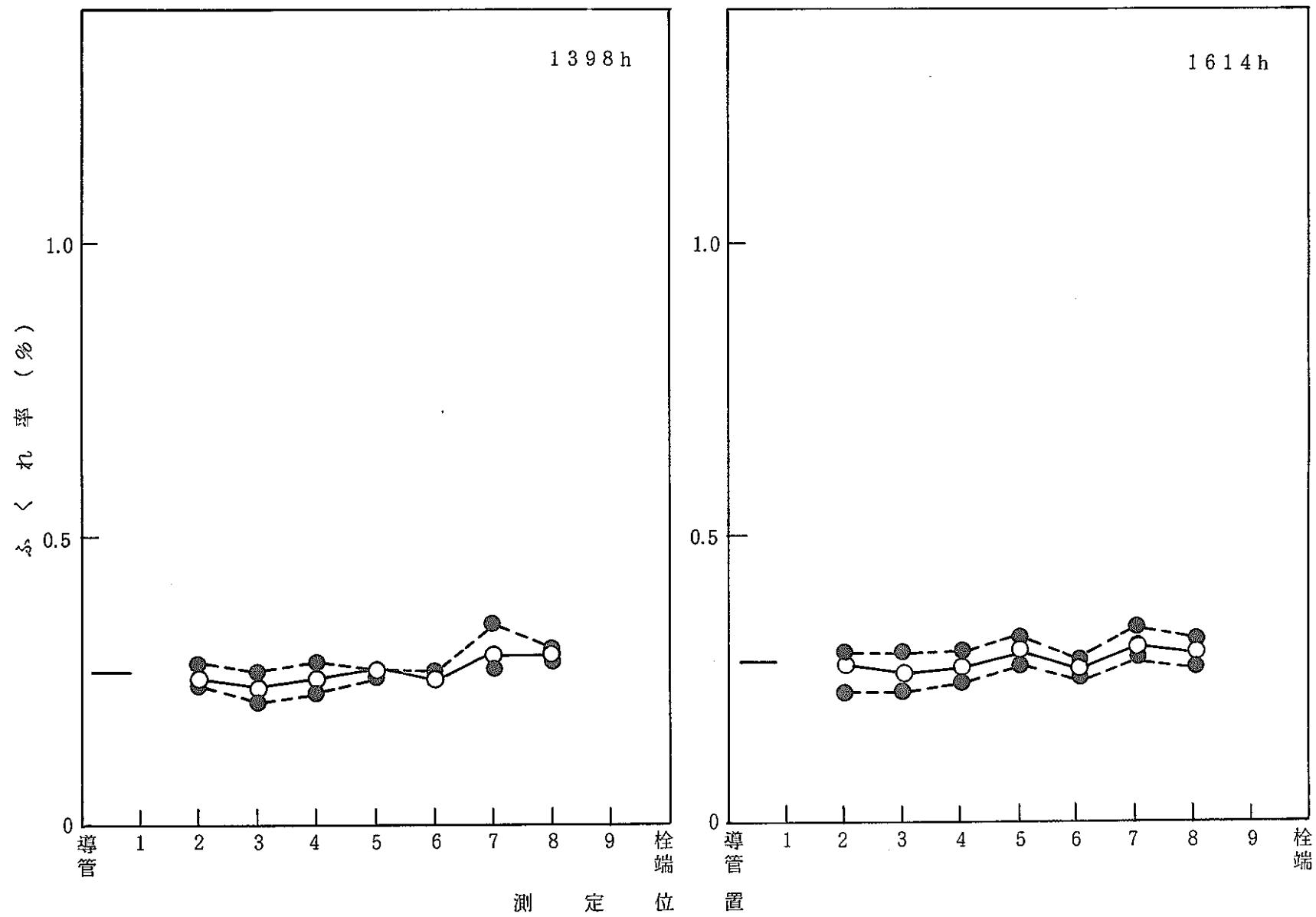


図6-4 62AS材(700°C・100MPa)の各測定位置での外径測定結果(その4)

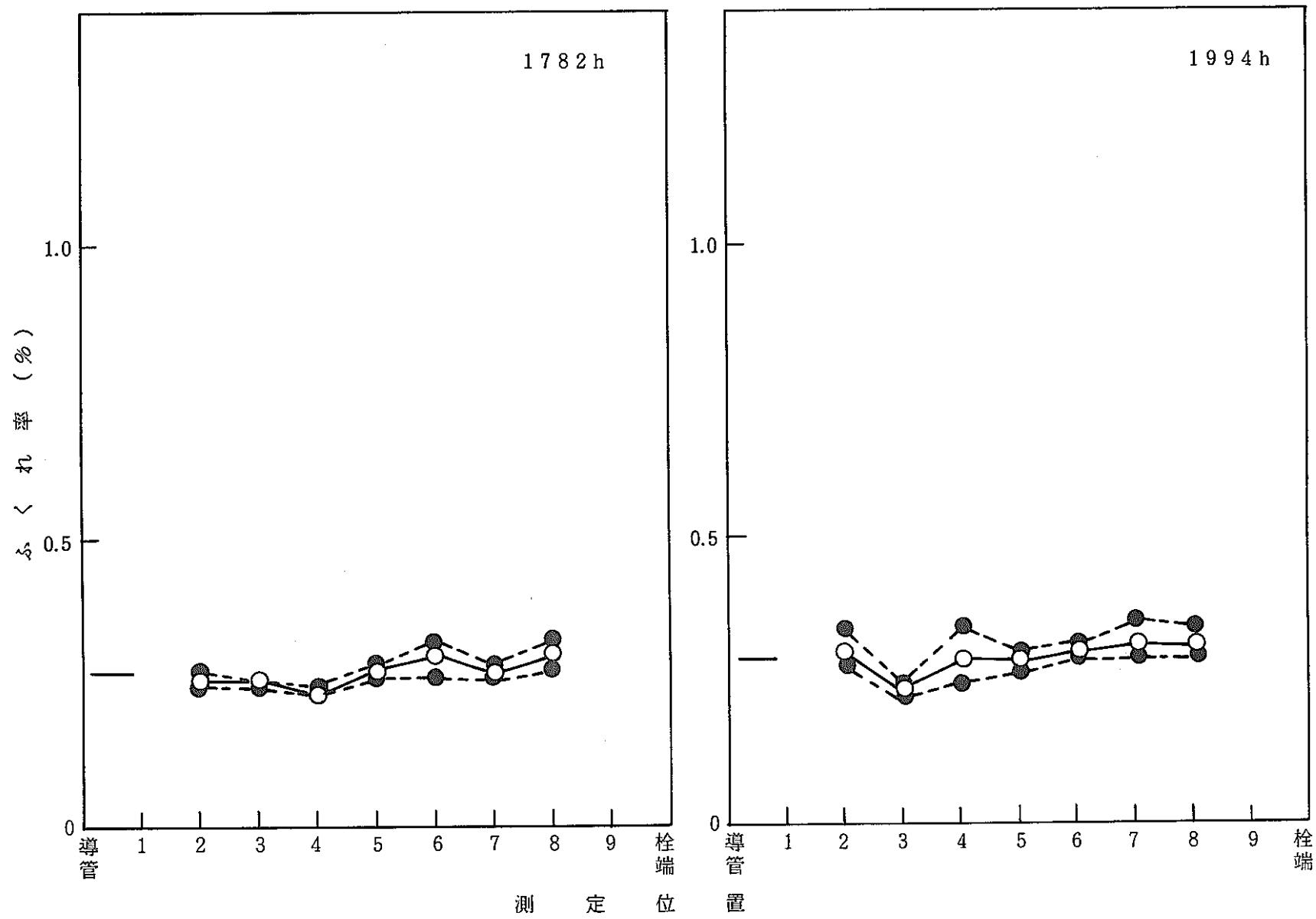


図 6-5 62AS材(700°C・100 MPa)の各測定位置での外径測定結果(その5)

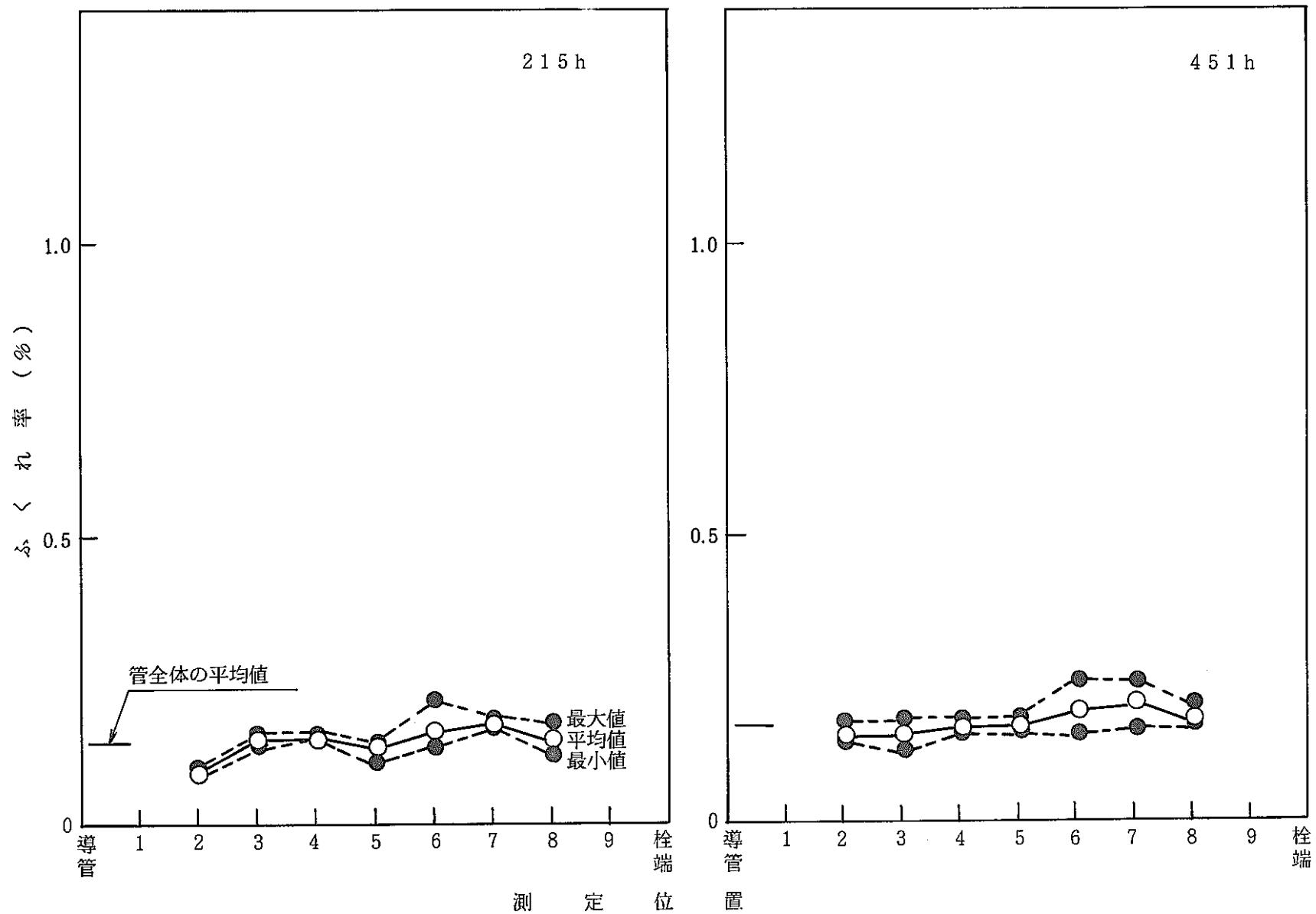


図7-1 62AS材(700°C・81MPa)の各測定位置での外径測定結果(その1)

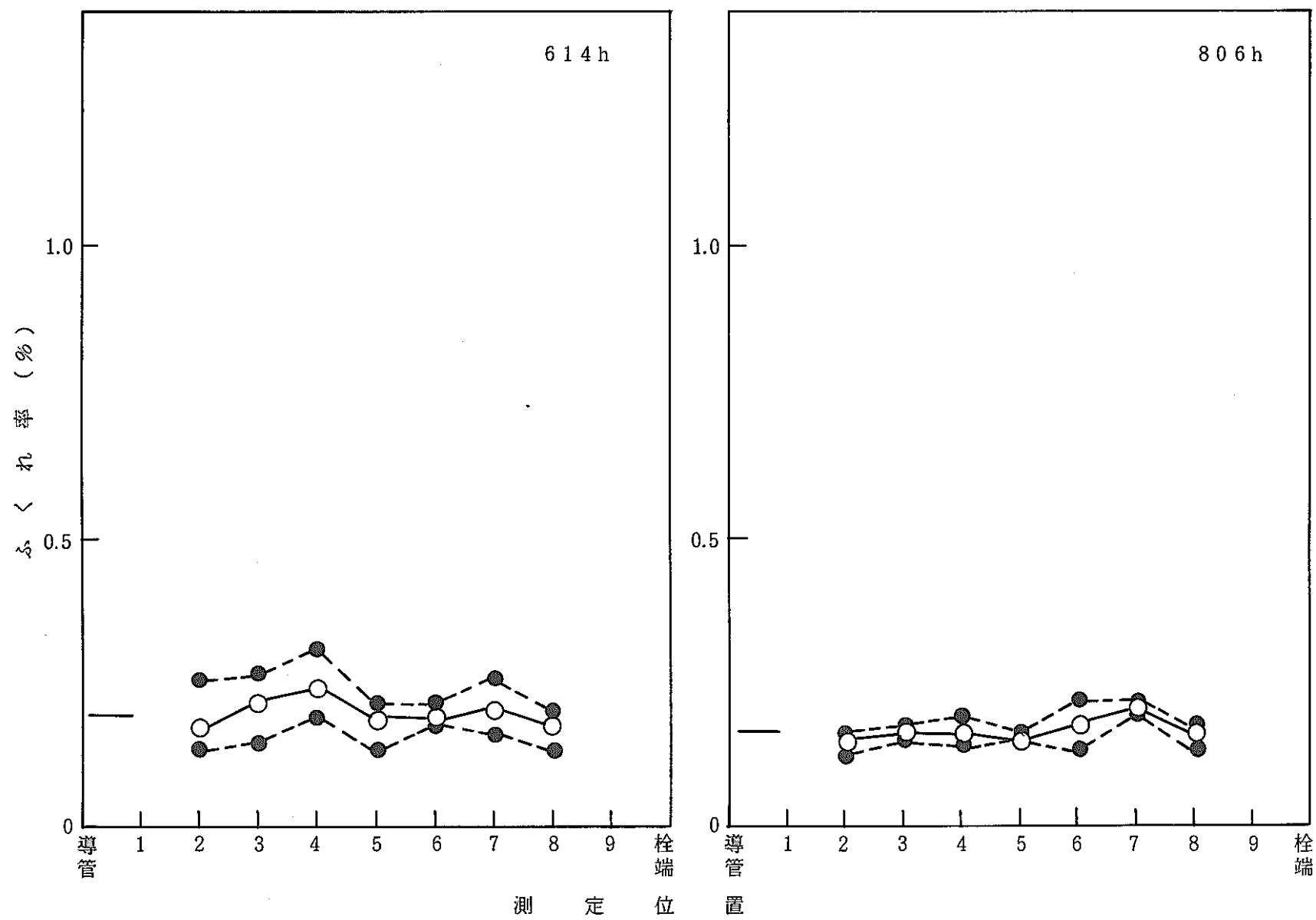


図 7-2 62AS材(700°C・81 MPa)の各測定位置での外径測定結果(その2)

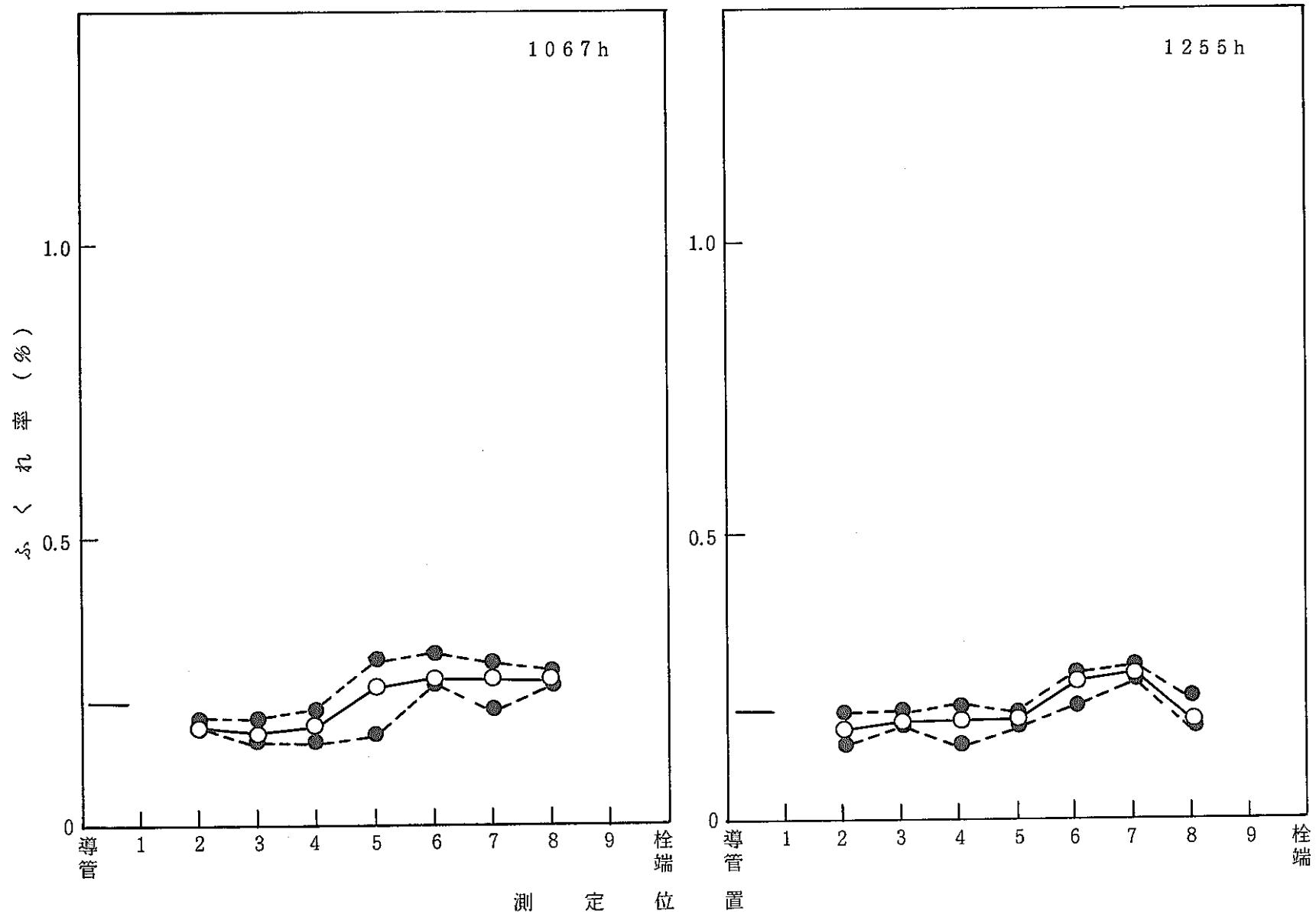


図7-3 62AS材(700°C・81MPa)の各測定位置での外径測定結果(その3)

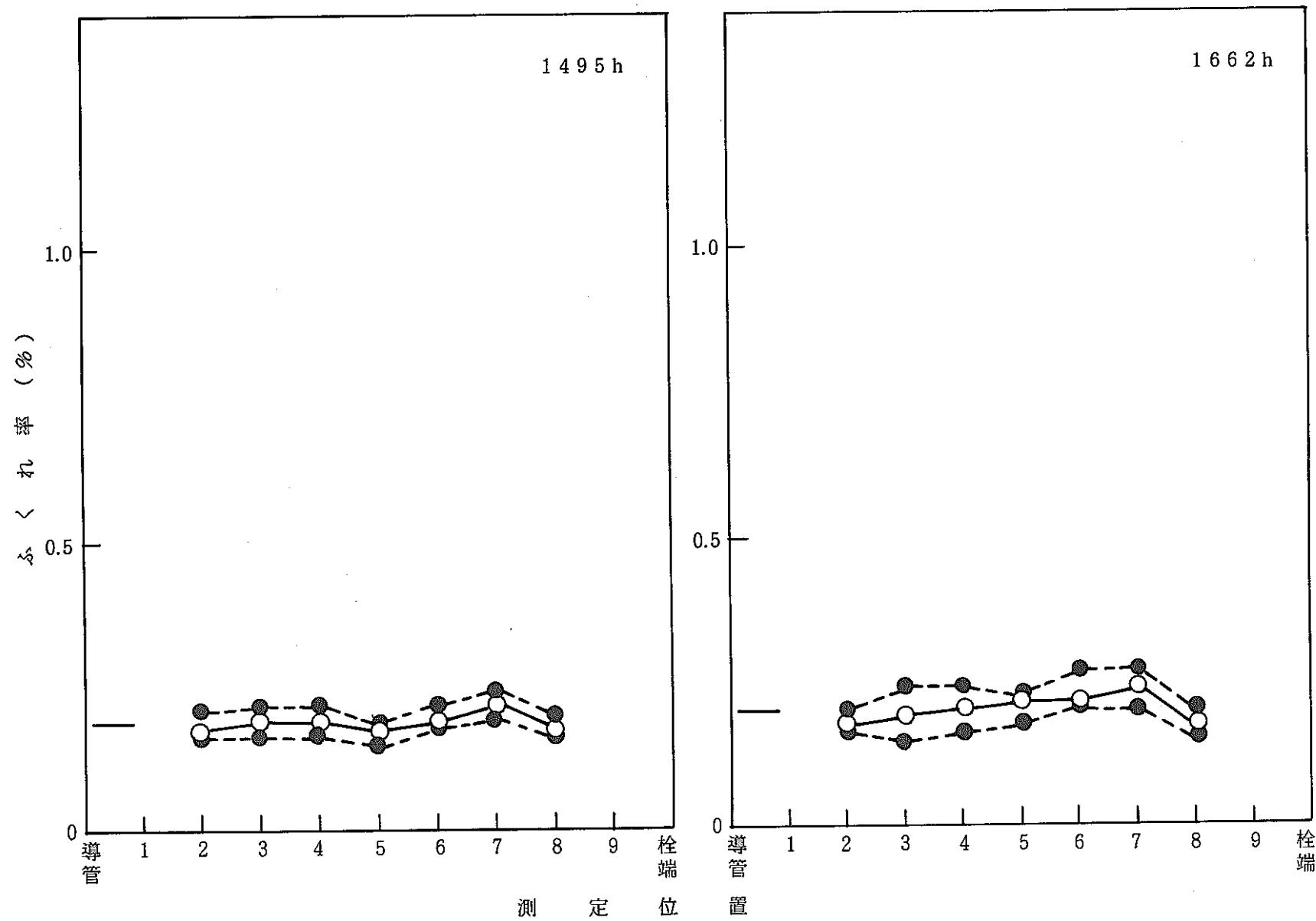


図7-4 62AS材(700°C・81MPa)の各測定位置での外径測定結果(その4)

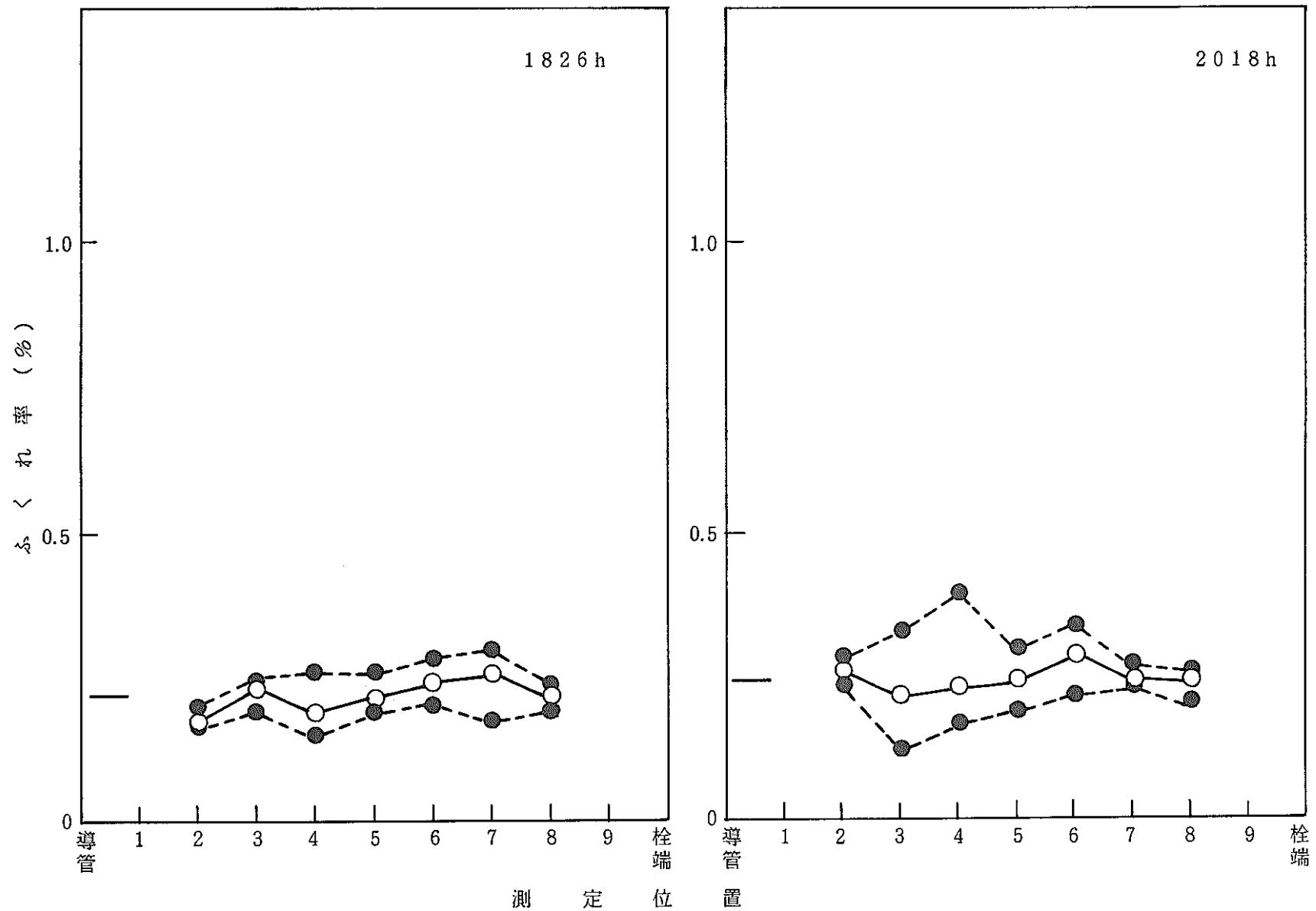


図7-5 62AS材(700°C・81MPa)の各測定位置での外径測定結果(その5)

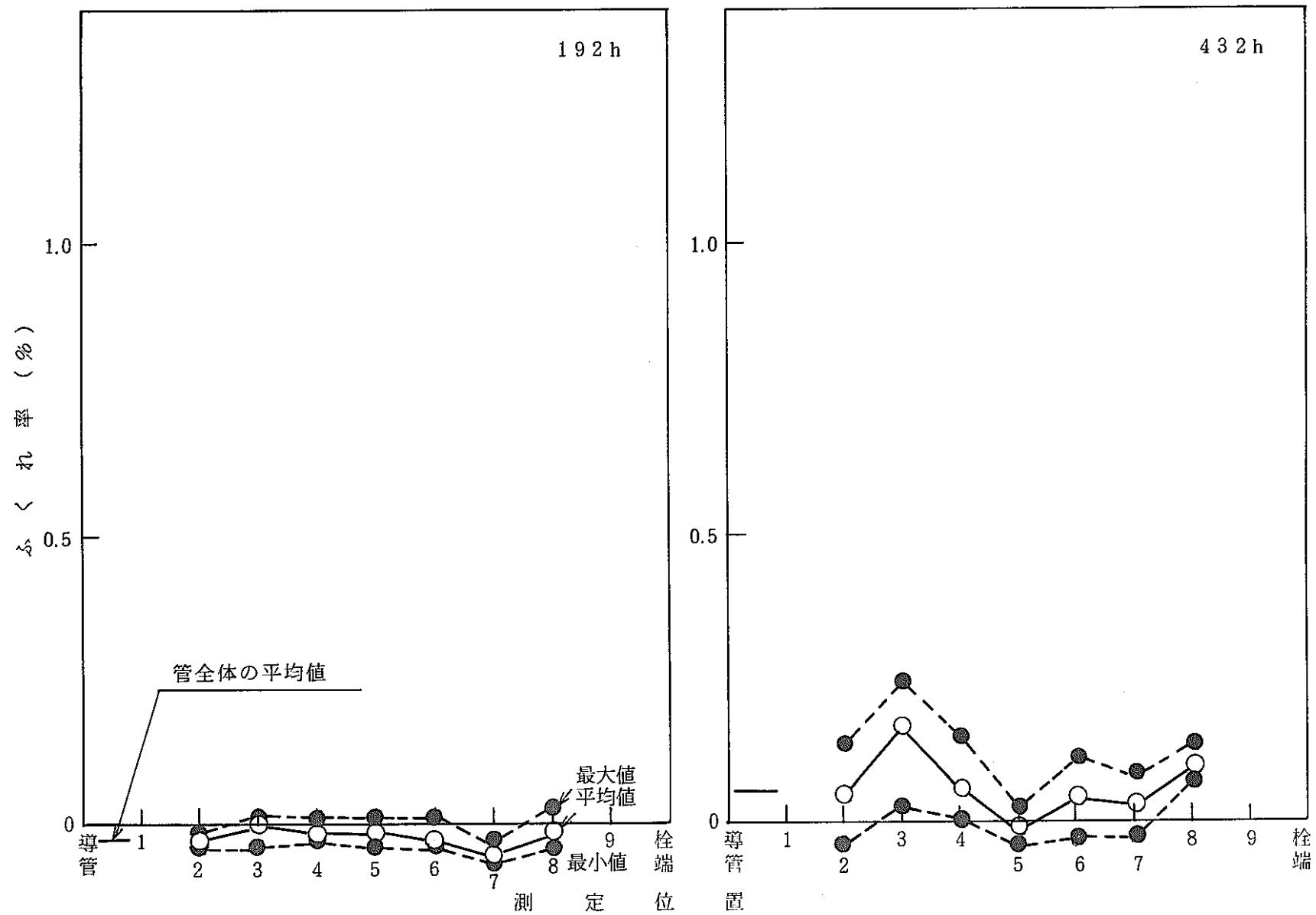


図8-1 62AK材(700°C・100MPa)の各測定位置での外径測定結果(その1)

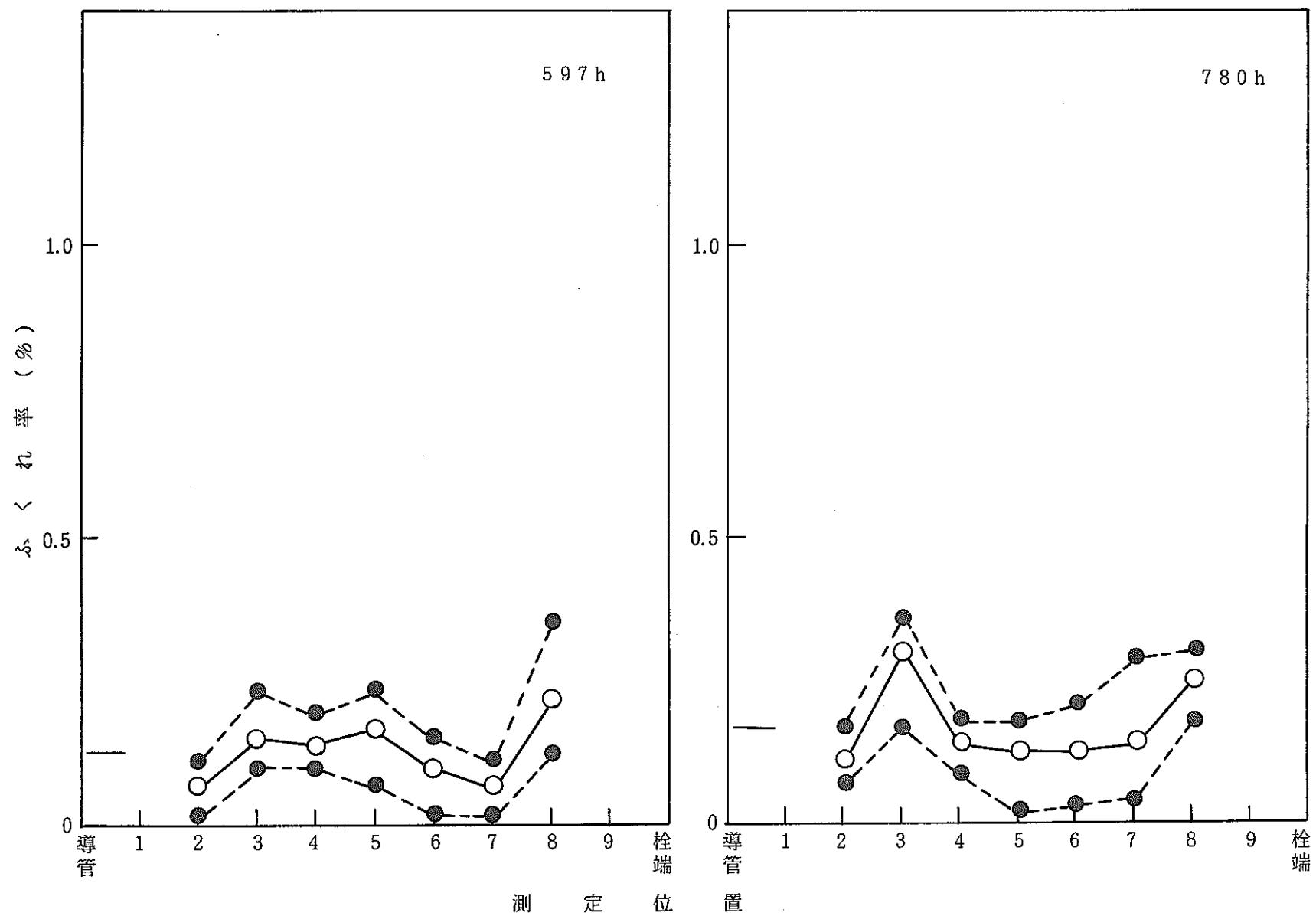


図8-2 62AK材(700°C・100MPa)の各測定位置での外径測定結果(その2)

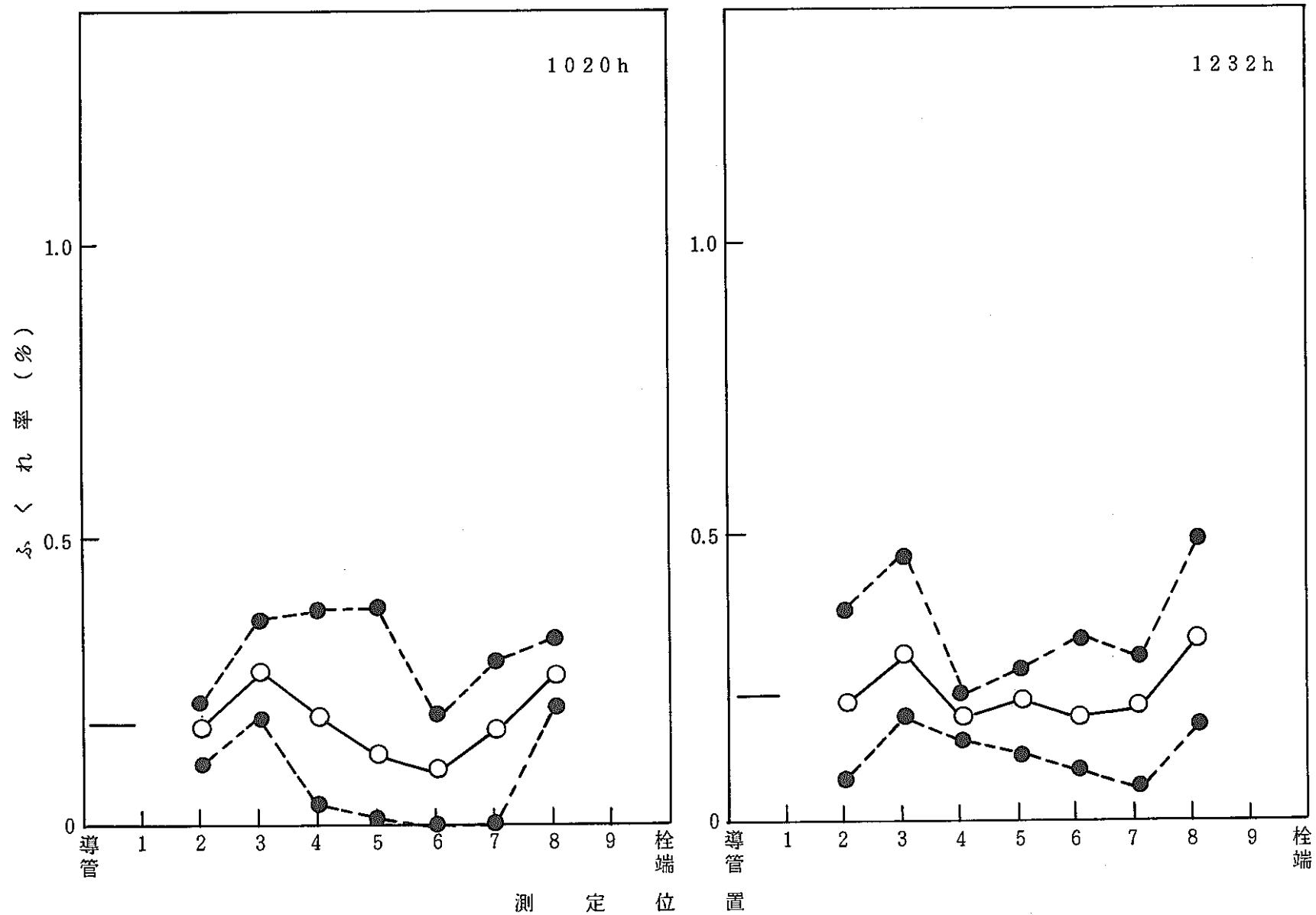


図8-3 62AK材(700°C・100MPa)の各測定期位置での外径測定結果(その3)

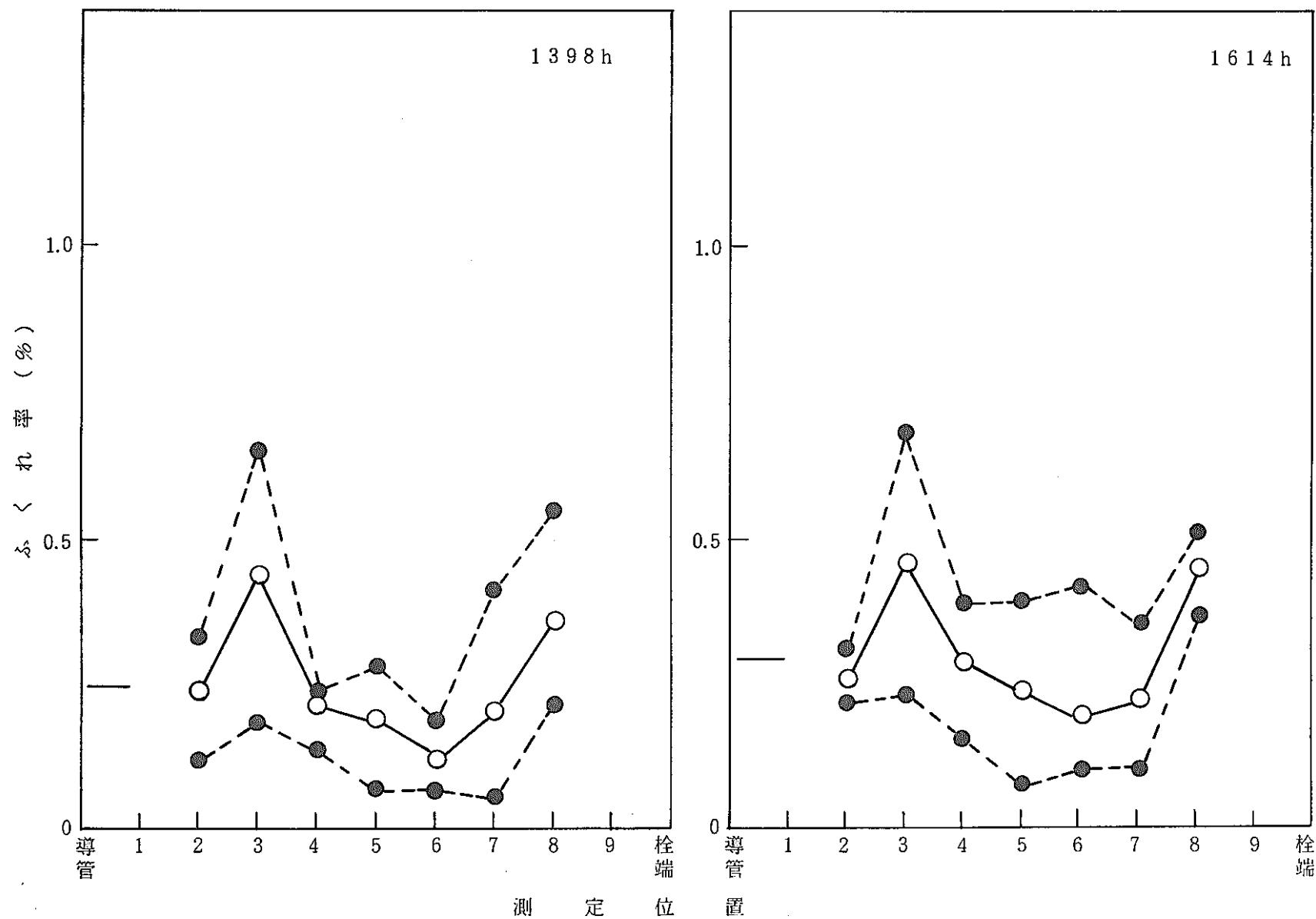


図8-4 62AK材(700°C・100MPa)の各測定位置での外径測定結果(その4)

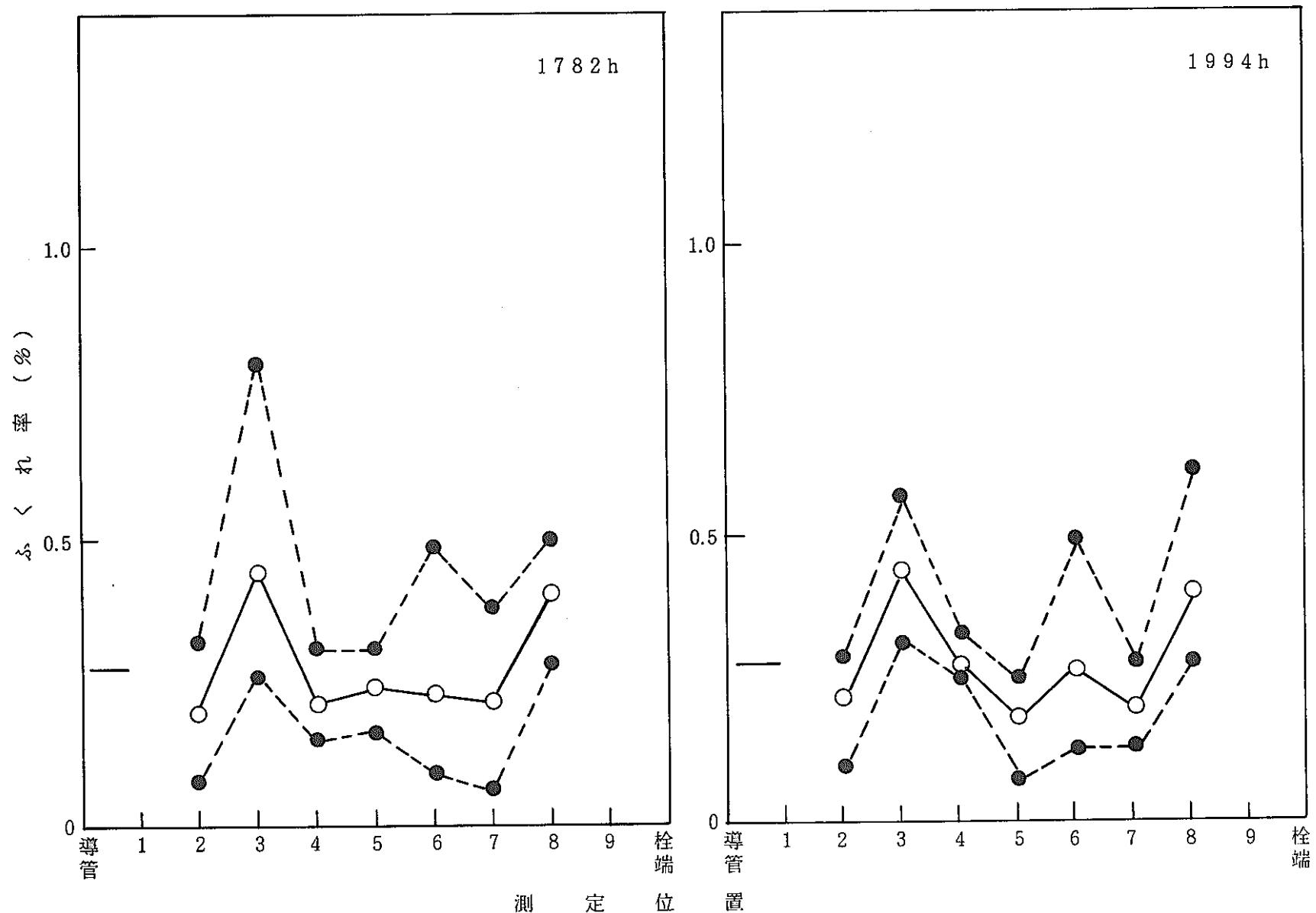


図8-5 62AK材(700°C・100MPa)の各測定位置での外径測定結果(その5)

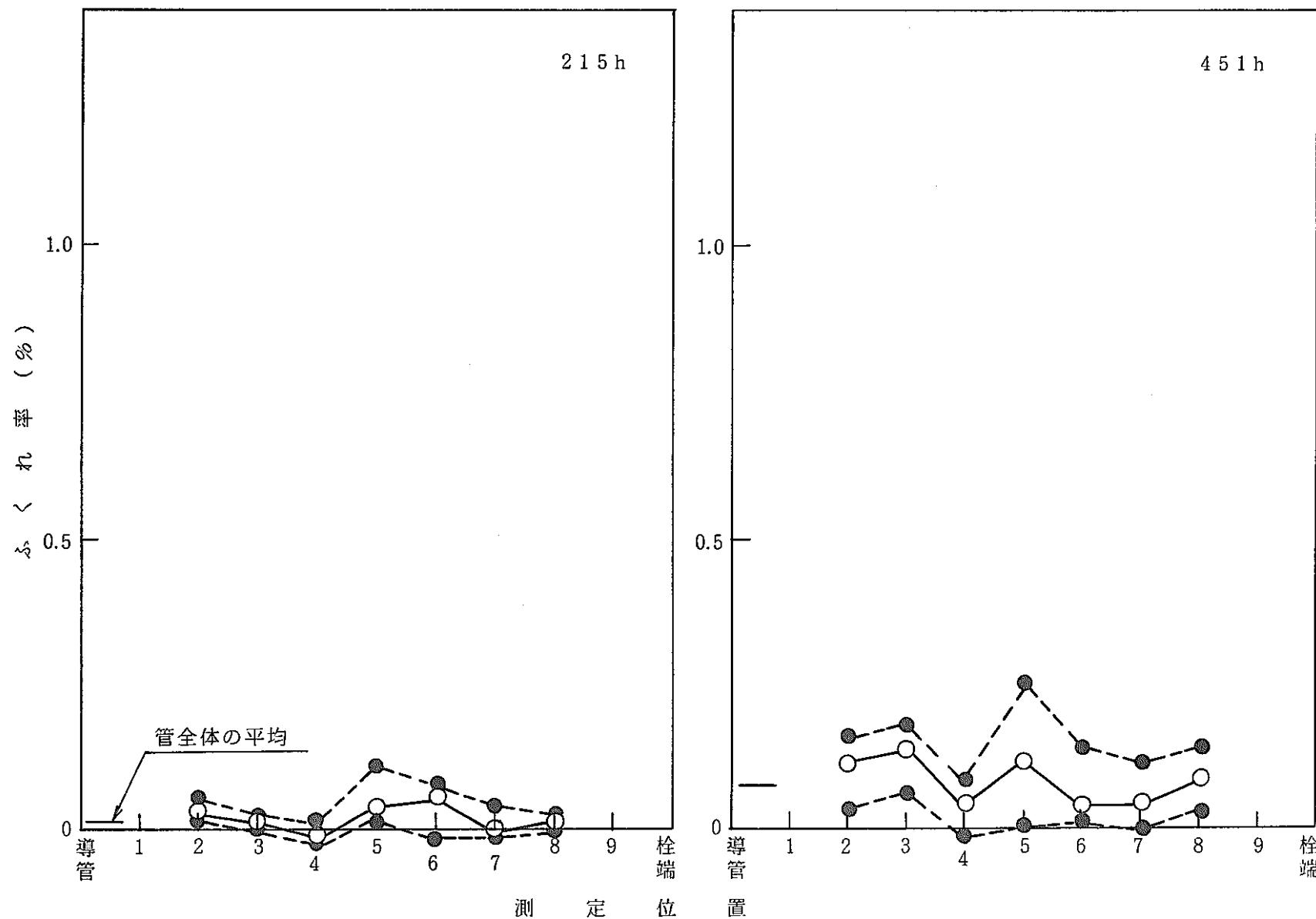


図9-1 62AK材(700°C・81MPa)の各測定位置での外径測定結果(その1)

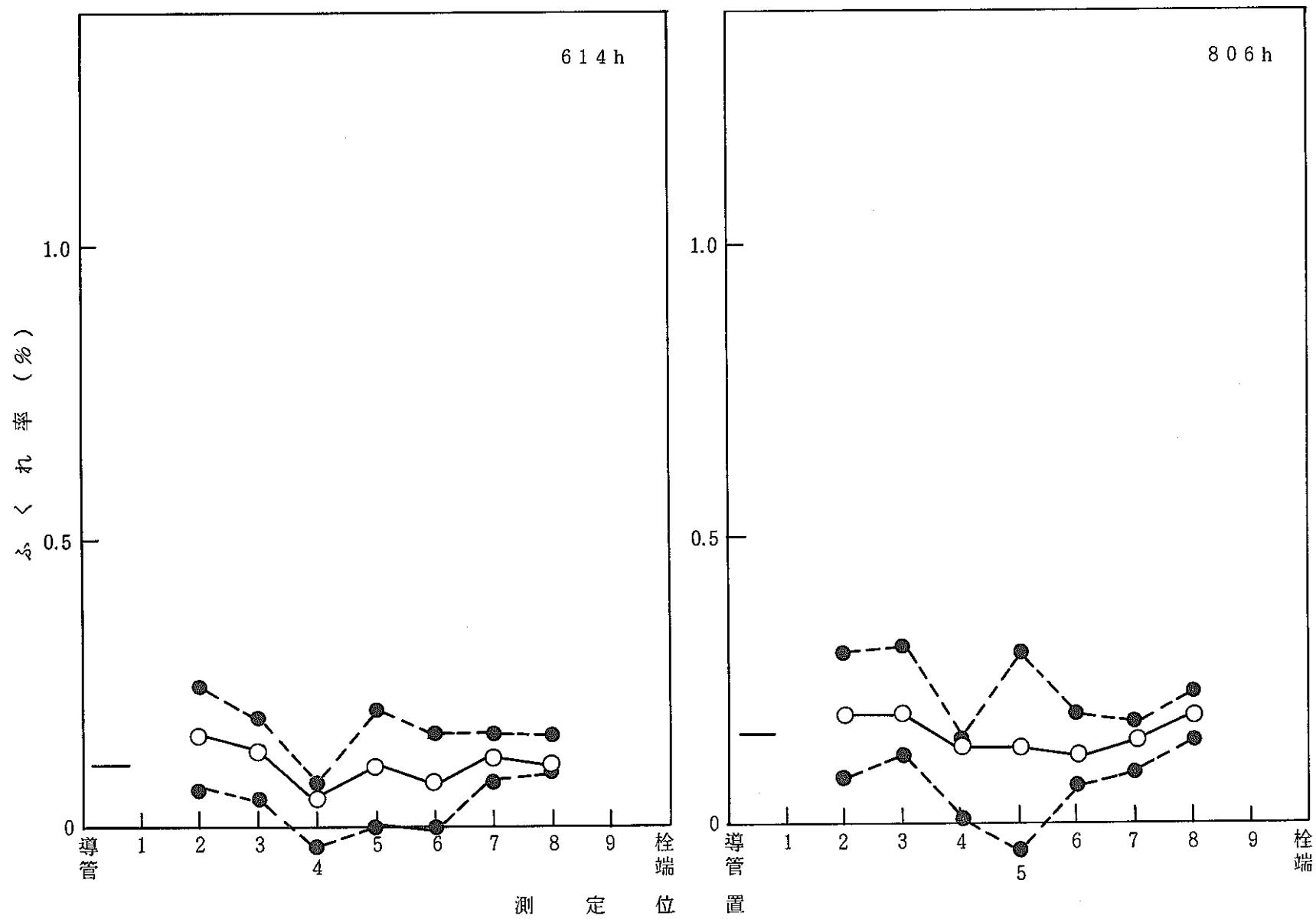


図9-2 62AK材(700°C・81MPa)の各測定位置での外径測定結果(その2)

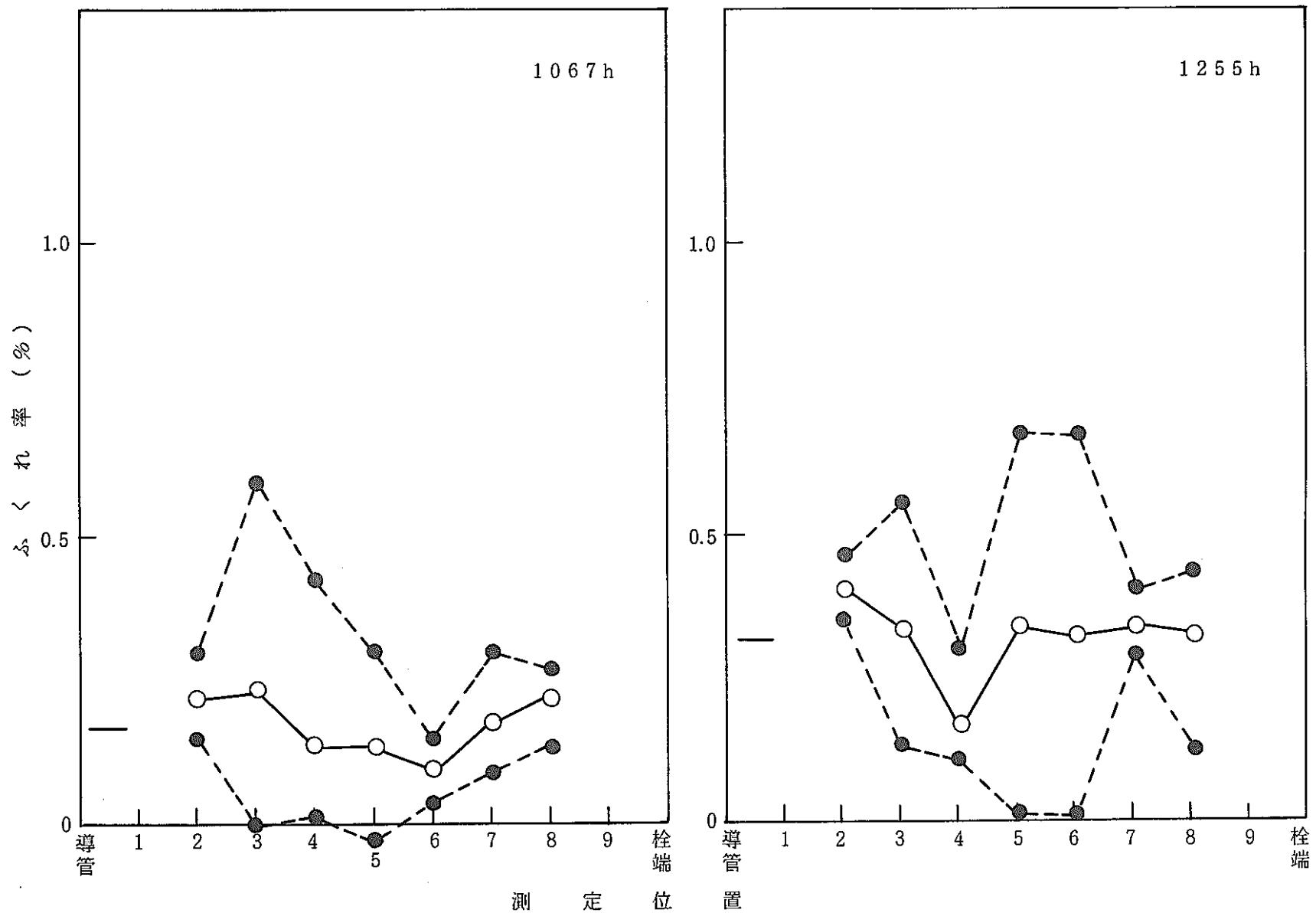


図9-3 62AK材(700°C・81 MPa)の各測定位置での外径測定結果(その3)

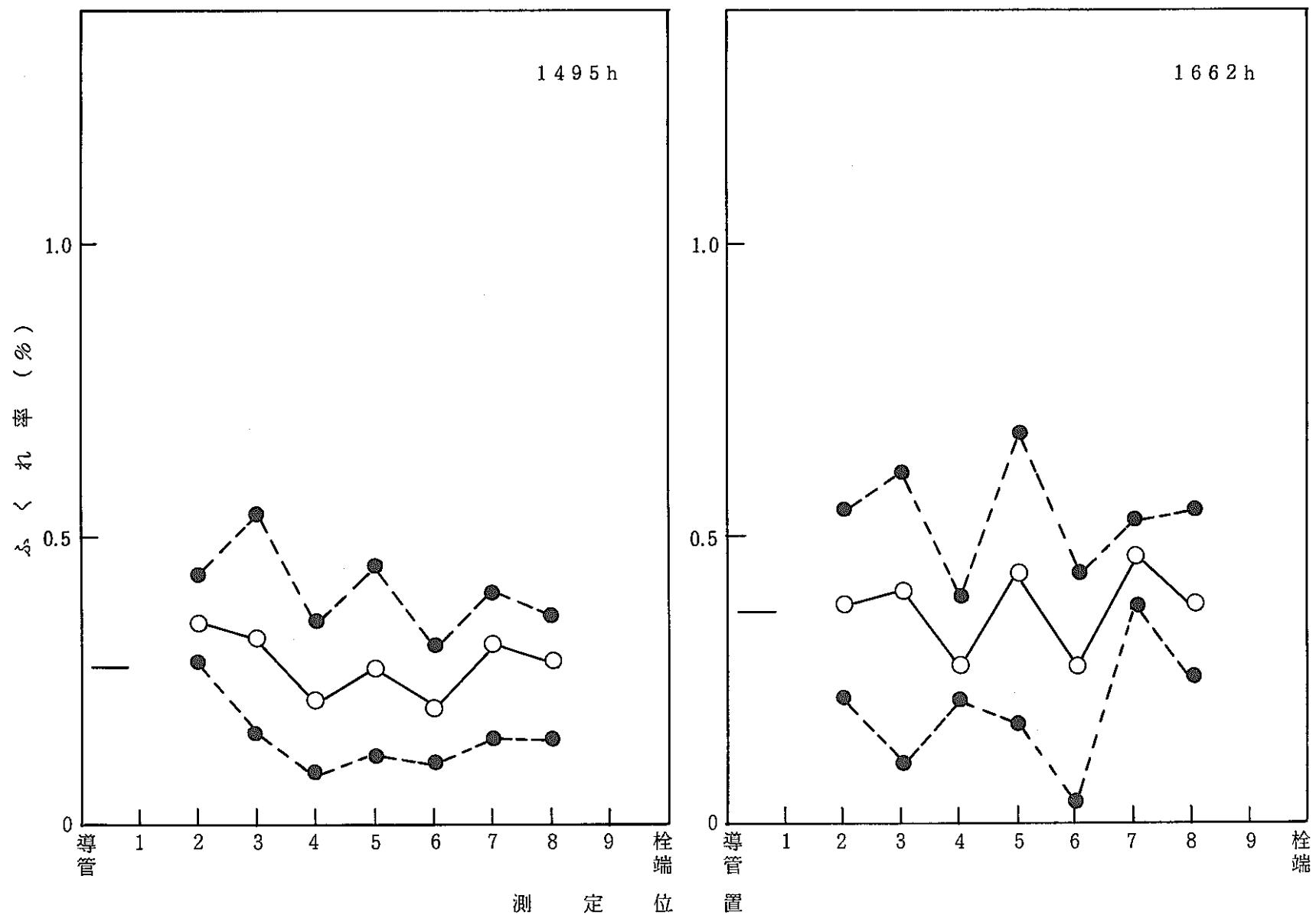


図9-4 62AK材(700°C・81 MPa)の各測定位置での外径測定結果(その4)

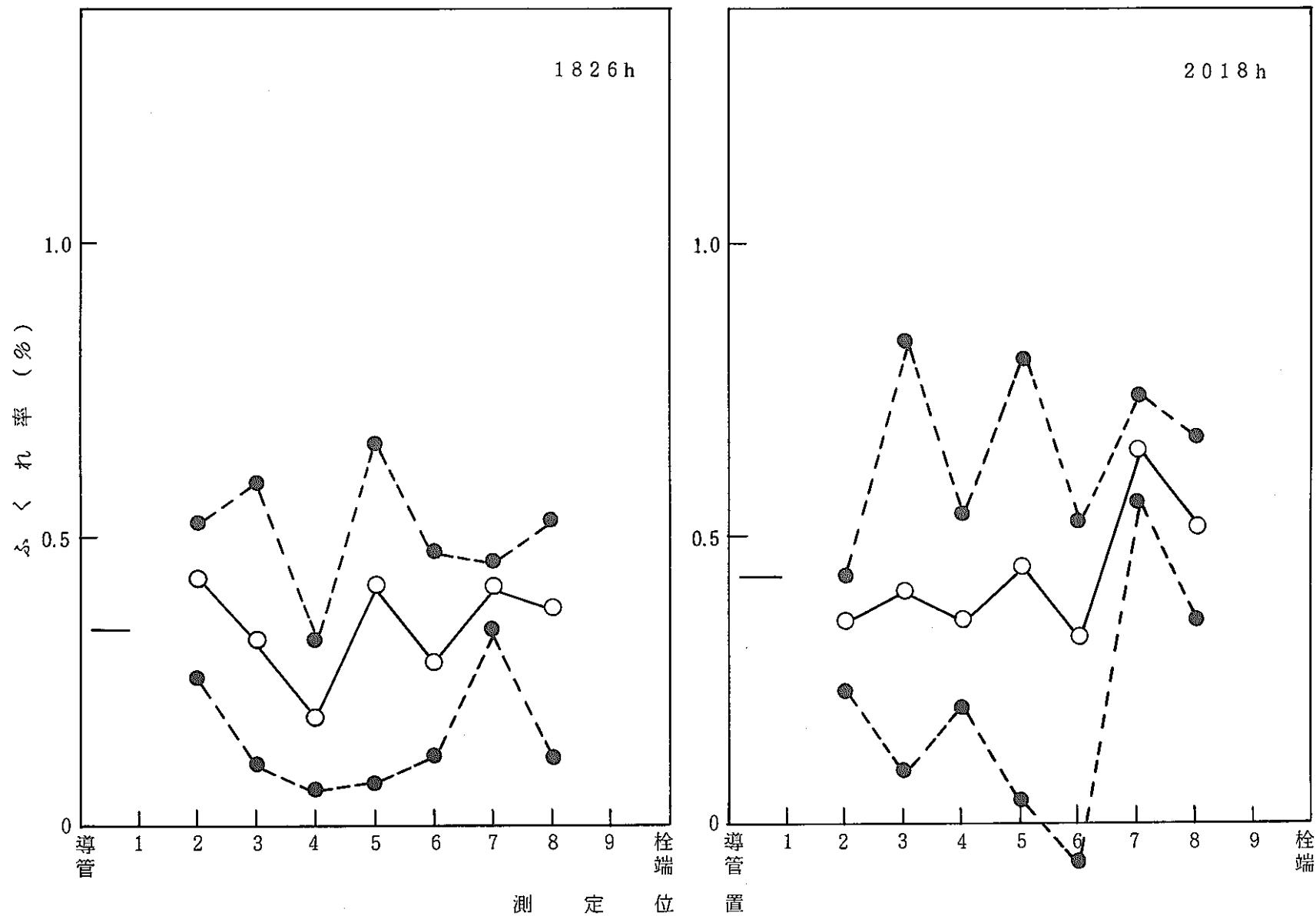


図9-5 62AK材(700°C・81 MPa)の各測定位置での外径測定結果(その5)

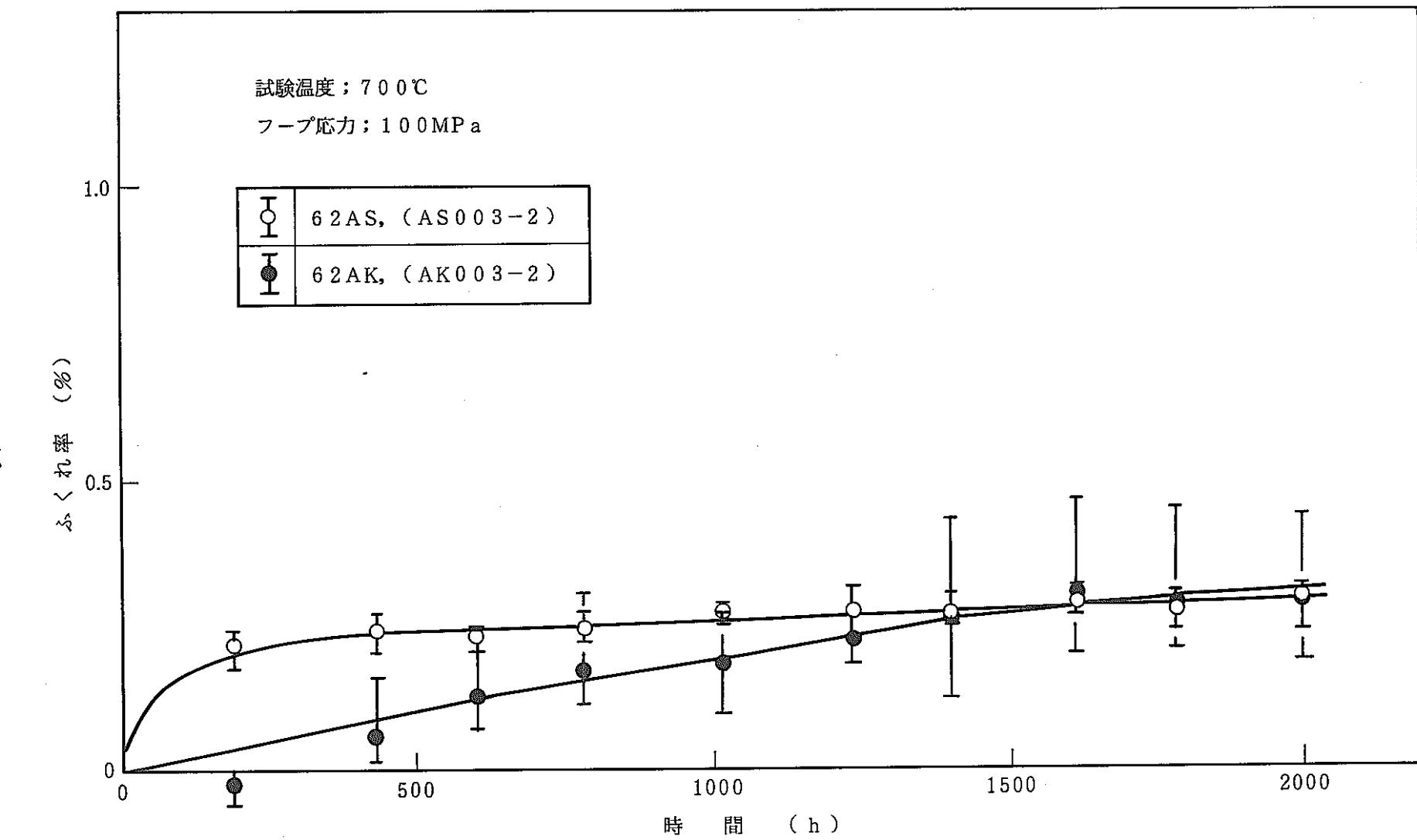


図10 62AS材及び62AK材の内圧クリープ試験片のふくれ(外径)の時間変化(100 MPa)

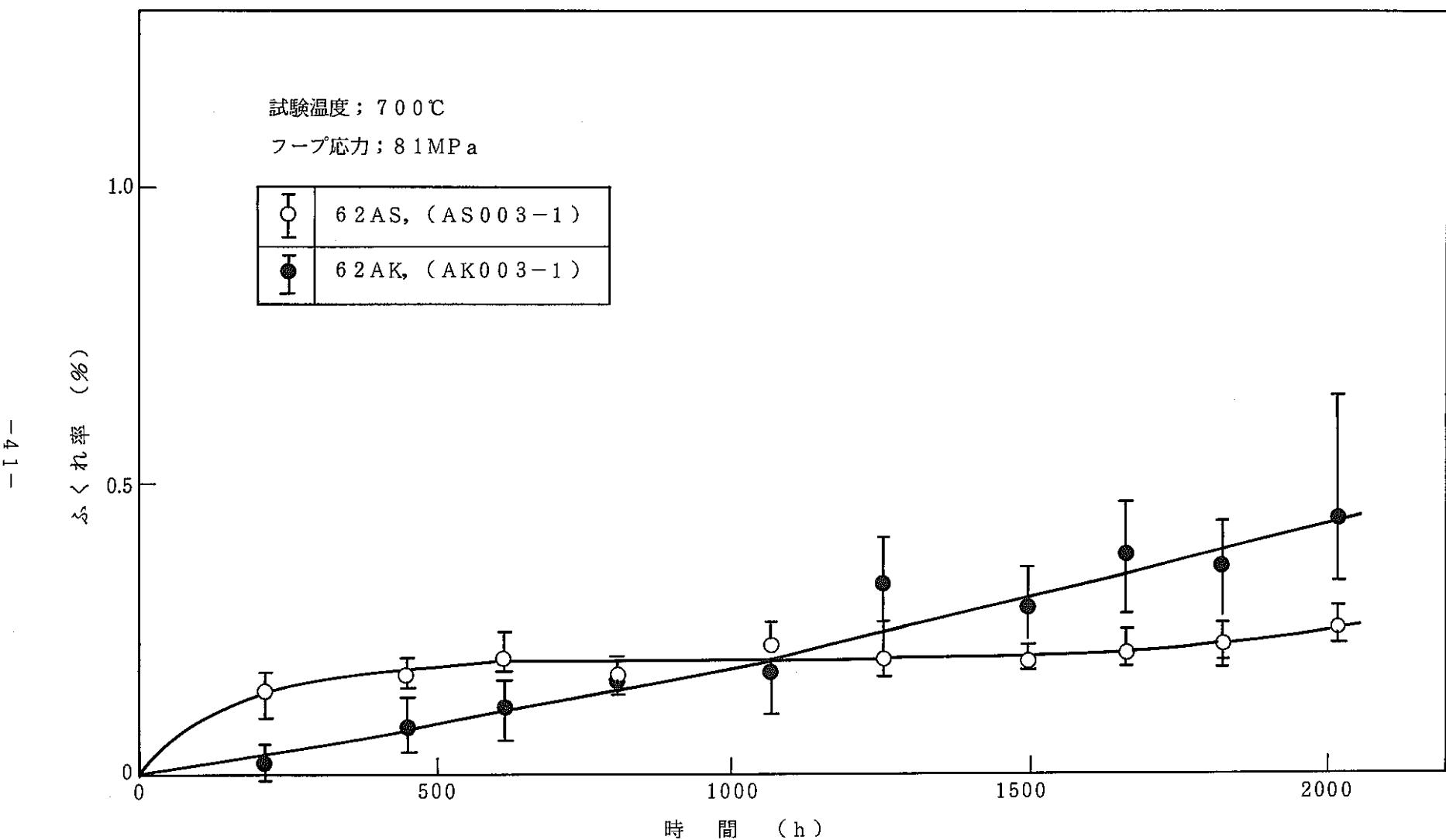


図11 62AS材及び62AK材の内圧クリープ試験片のふくれ(外径)の時間変化(81 MPa)

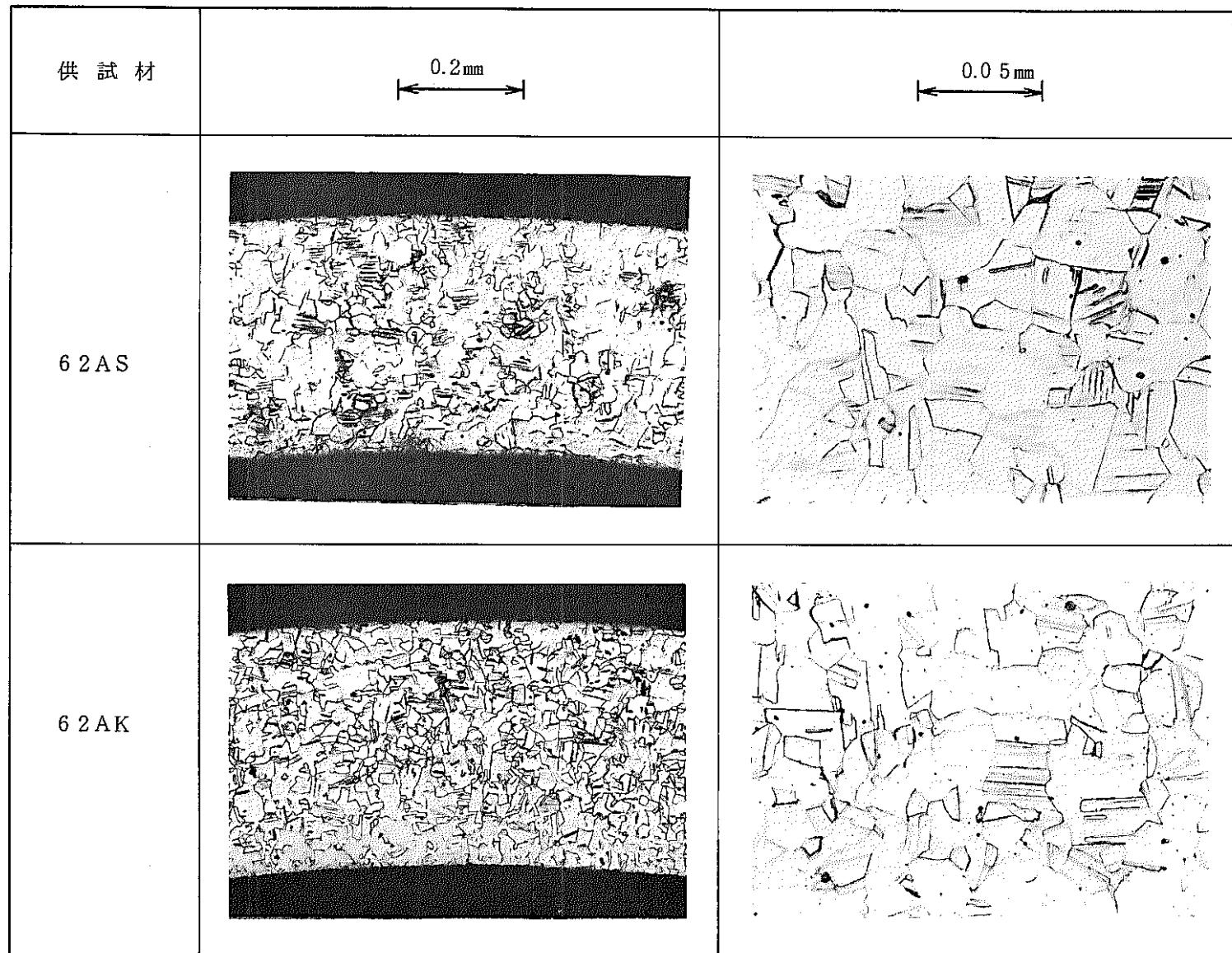
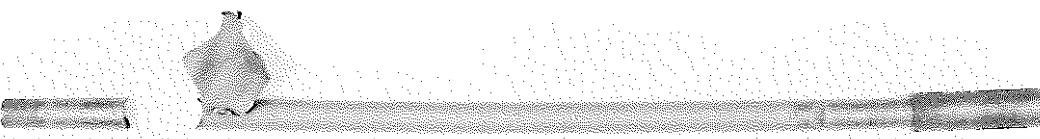
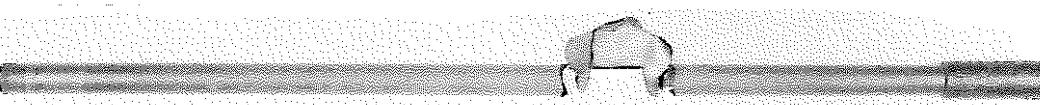


写真1 供試材の試験前の組織（横断面）

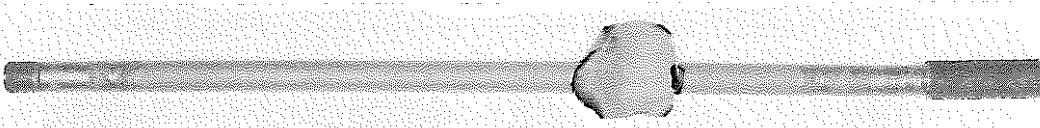
62AS, 750°C



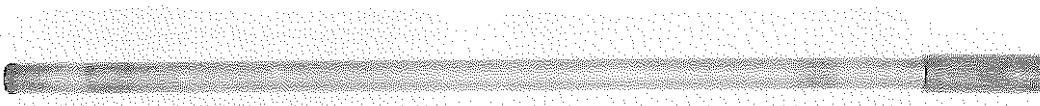
$P = 2.82 \text{ MPa}, t_R = 83.3 \text{ h}$



$P = 2.47 \text{ MPa}, t_R = 73.9 \text{ h}$

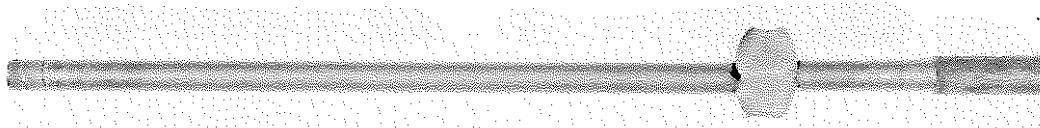


$P = 2.24 \text{ MPa}, t_R = 216.1 \text{ h}$

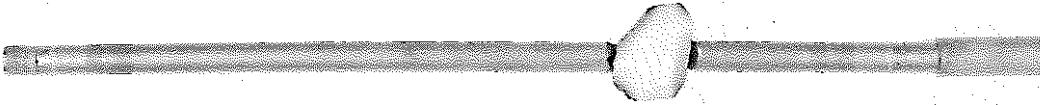


$P = 1.68 \text{ MPa}, t_R = 114.5 \text{ h}$

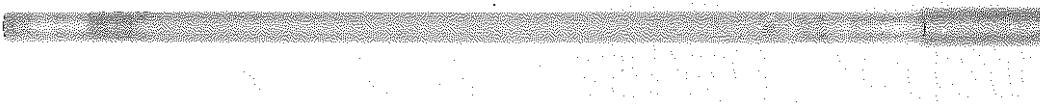
62AK, 750°C



$P = 2.79 \text{ MPa}, t_R = 124.7 \text{ h}$



$P = 2.45 \text{ MPa}, t_R = 277.4 \text{ h}$



$P = 1.78 \text{ MPa}, t_R = 953.8 \text{ h}$

写真2 供試材(62AS材及び62AK材)の内圧クリープ破断後の外観

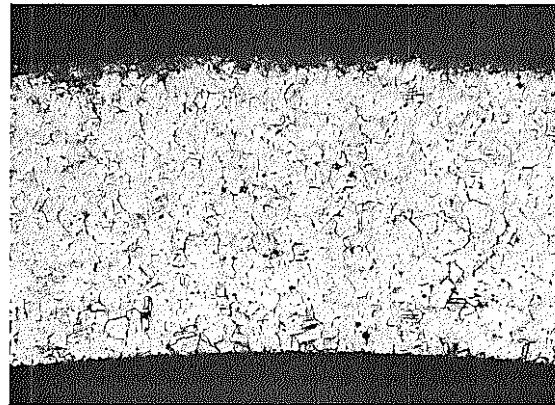
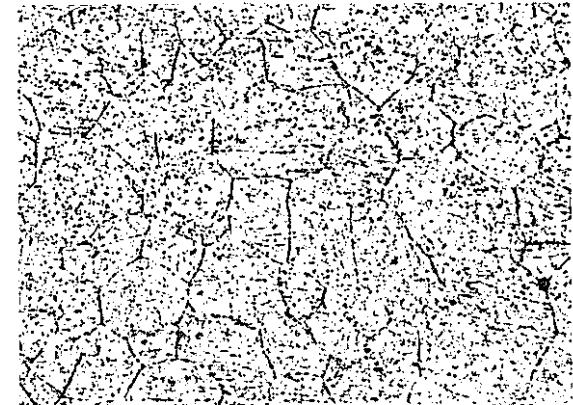
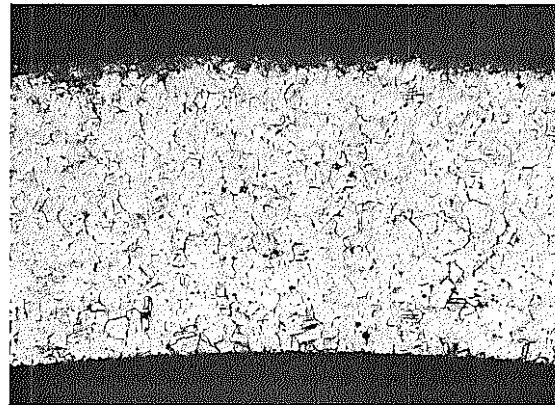
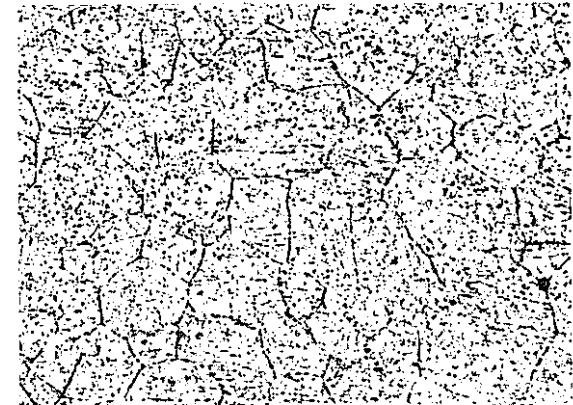
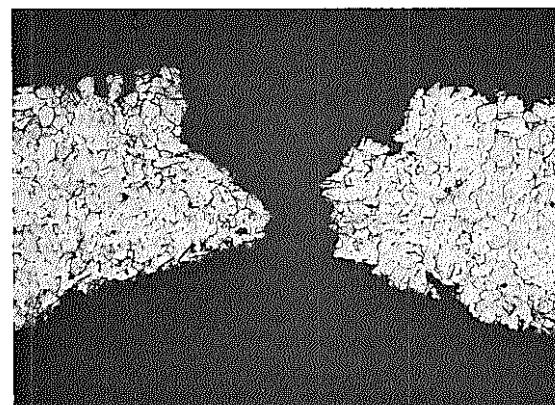
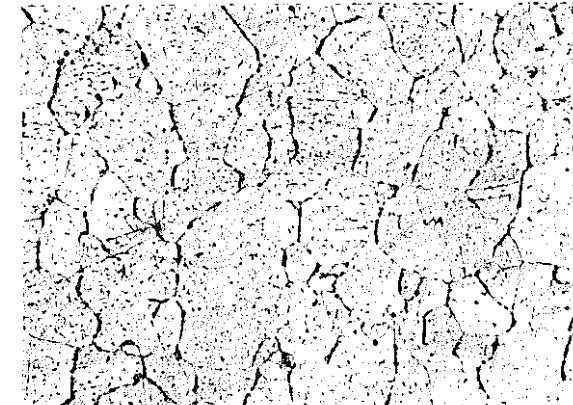
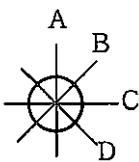
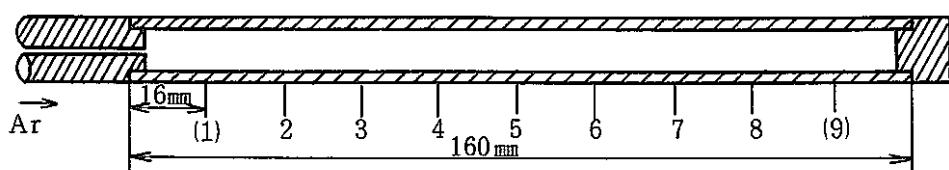
供試材	温度 (℃)	圧力 (MPa)	破断時間 (h)		
62AS	750	16.8	1114.5		
62AK	750	17.8	953.8		

写真3 62AS材及び62AK材の750℃での内圧クリープ破断後の組織

付 錄

- 被覆管外径測定データ記録 -

被覆管外径測定データ記録用紙



項目	内 容	項目	内 容
試験片No.	A S 0 0 3 - 2	試 験 壓 力	
測定機関	金 材 技 研	フ ー ブ 応 力	
測 定 者	大 場	試 験 温 度	(℃)
測 定 日	年 月 日	試験 時間	前回測定より 0 (h)
試 験 前 測 定 日	年 月 日	累積時間	0 (h)

方 向	位 置	外 径 [mm] ()内は%						
		2	3	4	5	6	7	8
測 定 値	A	7.490	7.494	7.493	7.491	7.491	7.490	7.490
	B	7.494	7.493	7.493	7.490	7.491	7.491	7.491
	C	7.494	7.494	7.490	7.494	7.495	7.493	7.490
	D	7.491	7.492	7.495	7.490	7.490	7.490	7.489
	平均 値	7.492	7.493	7.493	7.491	7.492	7.491	7.490
試験前 平均 値								
ふくれ量 (ふくれ率)		()	()	()	()	()	()	()

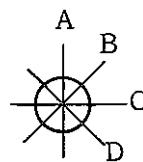
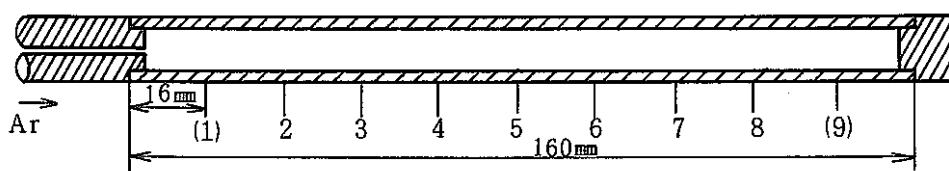
ふくれ率 (%)	最 大	平 均 値	最 小

但し、

ふくれ率の「最大」「最小」は、軸方向2～8のふくれ率より、「平均値」は軸方向2～8のふくれ率から以下の式より求める。

$$\frac{(2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8)}{7} = \text{平均値}$$

被覆管外径測定データ記録用紙



項目	内 容	項目	内 容
試験片No.	A S 0 0 3 - 2	試 験 壓 力	1 1.2 M P a
測定機関	金 材 技 研	フ ー ブ 応 力	1 0 0 M P a
測 定 者	大 場 , 久 保	試 験 溫 度	7 0 0 (C)
測 定 日	年 月 日	試験 前回測定より 時間	1 9 2 (h)
試験前 測定日	年 月 日	累積時間	1 9 2 (h)

位置 方 向	外 径 [mm] ()内は%							
	2	3	4	5	6	7	8	
測定値	A	7.508	7.506	7.506	7.507	7.511	7.507	7.510
	B	7.507	7.505	7.508	7.509	7.509	7.510	7.508
	C	7.509	7.508	7.508	7.508	7.508	7.507	7.506
	D	7.507	7.507	7.508	7.508	7.508	7.506	7.506
	平均 値	7.508	7.506	7.508	7.508	7.509	7.508	7.508
試験前平均値		7.492	7.493	7.493	7.491	7.492	7.491	7.490
ふくれ量 (ふくれ率)		0.016 (0.214)	0.013 (0.173)	0.015 (0.200)	0.017 (0.227)	0.017 (0.227)	0.017 (0.240)	0.018

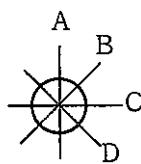
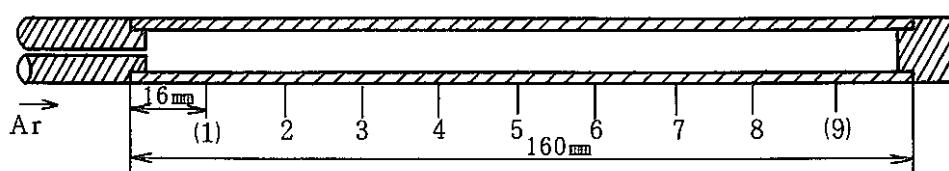
ふ く れ 率 (%)	最 大	平均 値	最 小
	0.240	0.215	0.173

但し、

ふくれ率の「最大」「最小」は、軸方向2~8のふくれ率より、「平均値」は軸方向2~8のふくれ率から以下の式より求める。

$$\frac{(2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8)}{7} = \text{平均値}$$

被覆管外径測定データ記録用紙



項目	内 容	項目	内 容
試験片No.	A S 0 0 3 - 2	試 験 壓 力	1 1.2 MPa
測定機関	金 材 技 研	フ ー ブ 応 力	1 0 0 MPa
測 定 者	大 場 , 久 保	試 験 温 度	7 0 0 (°C)
測 定 日	年 月 日	試験 時間	前回測定より 2 4 0 (h)
試験前測定日	年 月 日	累積時間	4 3 2 (h)

方 向	位 置	外 径 [mm] ()内は%						
		2	3	4	5	6	7	8
測 定 値	A	7.507	7.506	7.511	7.511	7.510	7.514	7.509
	B	7.507	7.512	7.507	7.508	7.507	7.506	7.511
	C	7.510	7.511	7.514	7.512	7.513	7.511	7.510
	D	7.507	7.505	7.507	7.512	7.508	7.511	7.511
	平均 値	7.508	7.508	7.510	7.511	7.510	7.510	7.510
試験前平均値		7.492	7.493	7.493	7.491	7.492	7.491	7.490
ふくれ量 (ふくれ率)		0.016 (0.214)	0.015 (0.200)	0.017 (0.227)	0.020 (0.267)	0.018 (0.240)	0.019 (0.253)	0.020 (0.267)

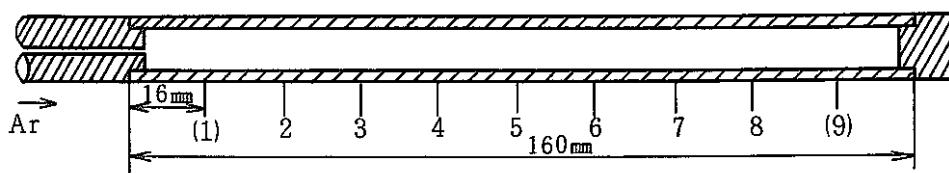
ふくれ率(%)	最 大	平均 値	最 小
	0.267	0.238	0.200

但し、

ふくれ率の「最大」「最小」は、軸方向2～8のふくれ率より、「平均値」は軸方向2～8のふくれ率から以下の式より求める。

$$\frac{(2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8)}{7} = \text{平均値}$$

被覆管外径測定データ記録用紙



項目	内 容	項目	内 容
試験片No.	A S 0 0 3 - 2	試 験 壓 力	1 1.2 M P a
測定機関	金 材 技 研	フ ー プ 応 力	1 0 0 M P a
測 定 者	大 場 , 久 保	試 験 温 度	7 0 0 (C)
測 定 日	年 月 日	試験 時間	前回測定より 1 6 5 (h)
試験前測定日	年 月 日	累積時間	5 9 7 (h)

位置 方 向	外 径 [mm] ()内は%							
	2	3	4	5	6	7	8	
測定値	A	7.507	7.507	7.508	7.506	7.509	7.511	7.507
	B	7.507	7.512	7.510	7.506	7.512	7.508	7.507
	C	7.511	7.506	7.513	7.507	7.510	7.507	7.513
	D	7.507	7.508	7.508	7.508	7.508	7.511	7.506
	平均 値	7.508	7.508	7.510	7.507	7.510	7.509	7.508
試験前平均値		7.492	7.493	7.493	7.491	7.492	7.491	7.490
ふくれ量 (ふくれ率)		0.016 (0.214)	0.015 (0.200)	0.017 (0.227)	0.016 (0.214)	0.018 (0.240)	0.018 (0.240)	0.018 (0.240)

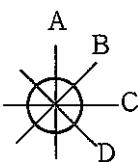
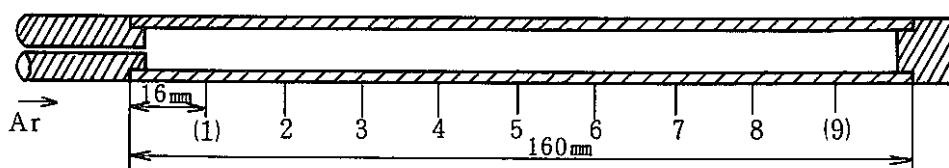
ふ く れ 率 (%)	最 大	平均 値	最 小
	0.240	0.225	0.200

但し、

ふくれ率の「最大」「最小」は、軸方向2～8のふくれ率より、「平均値」は軸方向2～8のふくれ率から以下の式より求める。

$$\frac{(2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8)}{7} = \text{平均値}$$

被覆管外径測定データ記録用紙



項目	内 容	項目	内 容	
試験片No	A S 0 0 3 - 2	試 験 壓 力	1 1.2 M P a	
測定機関	金 材 技 研	フ ー プ 応 力	1 0 0 M P a	
測 定 者	大 場 , 金 丸	試 験 温 度	7 0 0 (C)	
測 定 日	年 月 日	試験 時間	前回測定より 累積時間	1 8 3 (h) 7 8 0 (h)
試験前測定日	年 月 日			

方 向	位 置	外 径 [mm] ()内は%						
		2	3	4	5	6	7	8
測 定 値	A	7.508	7.508	7.507	7.507	7.508	7.508	7.509
	B	7.507	7.511	7.512	7.514	7.511	7.511	7.509
	C	7.511	7.510	7.507	7.513	7.512	7.514	7.512
	D	7.507	7.507	7.511	7.508	7.509	7.507	7.509
	平均 値	7.508	7.509	7.509	7.510	7.510	7.510	7.510
試験前平均値		7.492	7.493	7.493	7.491	7.492	7.491	7.490
ふくれ量 (ふくれ率)		0.016 (0.214)	0.016 (0.214)	0.016 (0.214)	0.019 (0.254)	0.018 (0.240)	0.019 (0.254)	0.020 (0.267)

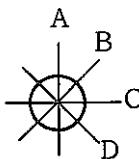
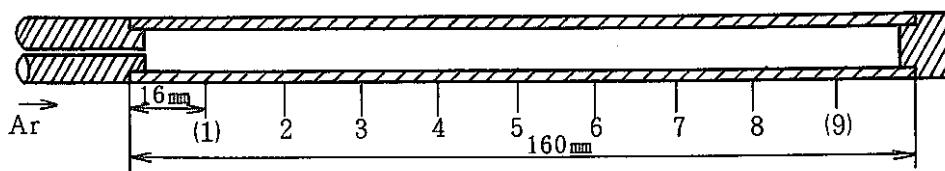
ふくれ率(%)	最 大	平 均 値	最 小
	0.267	0.237	0.214

但し、

ふくれ率の「最大」「最小」は、軸方向2～8のふくれ率より、「平均値」は軸方向2～8のふくれ率から以下の式より求める。

$$\frac{(2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8)}{7} = \text{平均値}$$

被覆管外径測定データ記録用紙



項目	内 容	項目	内 容
試験片No.	A S 0 0 3 - 2	試 験 圧 力	1 1.2 M P a
測定機関	金 材 技 研	フ ー プ 応 力	1 0 0 M P a
測 定 者	大 場 , 金 丸	試 験 温 度	7 0 0 (C)
測 定 日	年 月 日	試験 時間	前回測定より 累積時間
試験前 測定日	年 月 日	(h)	1 8 3 (h) 7 8 0 (h)

方 向	位 置	外 径 [mm] ()内は%						
		2	3	4	5	6	7	8
測 定 値	A	7.508	7.508	7.507	7.507	7.508	7.508	7.509
	B	7.507	7.511	7.512	7.514	7.511	7.511	7.509
	C	7.511	7.510	7.507	7.513	7.512	7.514	7.512
	D	7.507	7.507	7.511	7.508	7.509	7.507	7.509
	平均 値	7.508	7.509	7.509	7.510	7.510	7.510	7.510
試験前平均値		7.492	7.493	7.493	7.491	7.492	7.491	7.490
ふくれ量 (ふくれ率)		0.016 (0.214)	0.016 (0.214)	0.016 (0.214)	0.019 (0.254)	0.018 (0.240)	0.019 (0.254)	0.020 (0.267)

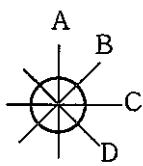
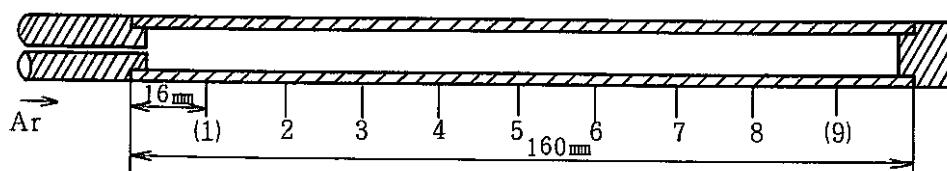
ふ く れ 率 (%)	最 大	平均 値	最 小
	0.267	0.237	0.214

但し、

ふくれ率の「最大」「最小」は、軸方向2～8のふくれ率より、「平均値」は軸方向2～8のふくれ率から以下の式より求める。

$$\frac{(2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8)}{7} = \text{平均値}$$

被覆管外径測定データ記録用紙



項目	内 容	項目	内 容
試験片No.	A S 0 0 3 - 2	試 験 壓 力	1 1.2 MPa
測定機関	金 材 技 研	フ ー プ 応 力	1 0 0 MPa
測 定 者	大 場 , 久 保	試 験 溫 度	7 0 0 (°C)
測 定 日	年 月 日	試験 前回測定より 時間	2 4 0 (h)
試 験 前 測 定 日	年 月 日	累積時間	1 0 2 0 (h)

方 向 位 置	外 径 [mm] ()内は%						
	2	3	4	5	6	7	8
測 定 値	A	7.511	7.511	7.512	7.512	7.512	7.510
	B	7.511	7.512	7.510	7.514	7.513	7.510
	C	7.514	7.513	7.510	7.511	7.513	7.508
	D	7.511	7.509	7.512	7.512	7.509	7.512
	平均 値	7.512	7.511	7.511	7.512	7.512	7.511
試験前平均値	7.492	7.493	7.493	7.491	7.492	7.491	7.490
ふくれ量 (ふくれ率)	0.020 (0.267)	0.018 (0.240)	0.018 (0.240)	0.021 (0.280)	0.020 (0.267)	0.020 (0.267)	0.021 (0.280)

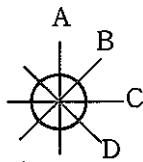
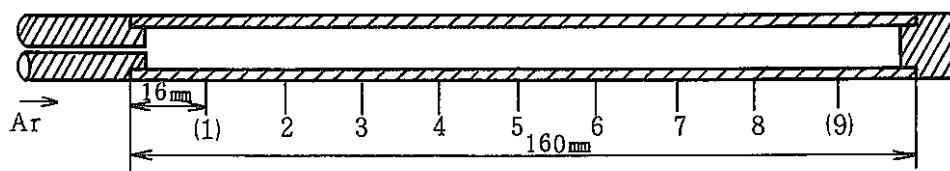
ふ く れ 率 (%)	最 大	平 均 値	最 小
	0.280	0.263	0.243

但し、

ふくれ率の「最大」「最小」は、軸方向2～8のふくれ率より、「平均値」は軸方向2～8のふくれ率から以下の式より求める。

$$\frac{(2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8)}{7} = \text{平均値}$$

被覆管外径測定データ記録用紙



項目	内 容	項目	内 容
試験片No.	A S 0 0 3 - 2	試 驗 壓 力	1 1.2 MPa
測定機関	金 材 技 研	フ ー プ 応 力	1 0 0 MPa
測 定 者	大 場 , 久 保	試 驗 温 度	7 0 0 (℃)
測 定 日	年 月 日	試 驗 前回測定より 時間	2 1 2 (h)
試 験 前 測 定 日	年 月 日	累積時間	1 2 3 2 (h)

方 向	位 置	外 径 [mm] ()内は%						
		2	3	4	5	6	7	8
測 定 値	A	7.512	7.507	7.512	7.513	7.513	7.511	7.513
	B	7.510	7.507	7.513	7.513	7.512	7.511	7.510
	C	7.514	7.511	7.511	7.516	7.514	7.510	7.510
	D	7.513	7.509	7.513	7.515	7.514	7.514	7.509
	平均 値	7.512	7.508	7.512	7.514	7.513	7.512	7.510
試験前平均値		7.492	7.493	7.493	7.491	7.492	7.491	7.490
ふくれ量 (ふくれ率)		0.020 (0.267)	0.015 (0.200)	0.019 (0.254)	0.023 (0.307)	0.021 (0.280)	0.021 (0.280)	0.020 (0.267)

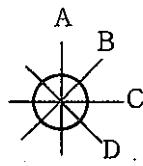
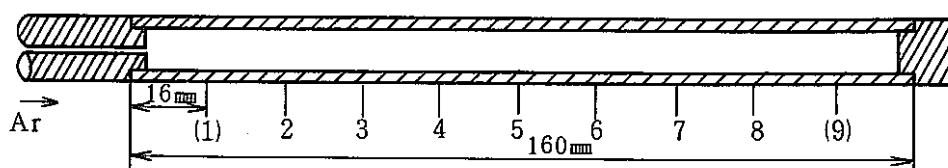
ふ く れ 率 (%)	最 大	平均 値	最 小
	0.307	0.265	0.200

但し、

ふくれ率の「最大」「最小」は、軸方向2~8のふくれ率より、「平均値」は軸方向2~8のふくれ率から以下の式より求める。

$$\frac{(2)+(3)+(4)+(5)+(6)+(7)+(8)}{7} = \text{平均値}$$

被覆管外径測定データ記録用紙



項目	内 容	項目	内 容
試験片No.	A S 0 0 3 - 2	試 驗 壓 力	1 1.2 M P a
測定機関	金 材 技 研	フ ー ブ 応 力	1 0 0 M P a
測 定 者	大 場 , 久 保	試 驗 温 度	7 0 0 (°C)
測 定 日	年 月 日	試 驗 前回測定より 時間	1 6 6 (h)
試 験 前 測 定 日	年 月 日	累 積 時 間	1 3 9 8 (h)

方 向	位 置	外 径 [mm] ()内は%						
		2	3	4	5	6	7	8
測 定 値	A	7.510	7.509	7.510	7.511	7.512	7.517	7.511
	B	7.513	7.512	7.514	7.511	7.511	7.511	7.511
	C	7.511	7.511	7.511	7.511	7.511	7.512	7.513
	D	7.510	7.513	7.511	7.510	7.511	7.511	7.511
	平均 値	7.511	7.511	7.512	7.511	7.511	7.513	7.512
試験前平均値		7.492	7.493	7.493	7.491	7.492	7.491	7.490
ふくれ量 (ふくれ率)		0.019 (0.254)	0.018 (0.240)	0.019 (0.254)	0.020 (0.267)	0.019 (0.254)	0.022 (0.294)	0.022 (0.294)

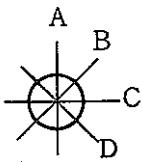
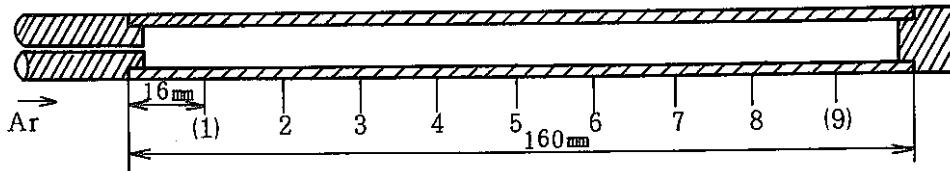
ふくれ率 (%)	最 大	平均 値	最 小
	0.294	0.265	0.240

但し、

ふくれ率の「最大」「最小」は、軸方向2～8のふくれ率より、「平均値」は軸方向2～8のふくれ率から以下の式より求める。

$$\frac{(2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8)}{7} = \text{平均値}$$

被覆管外径測定データ記録用紙



項目	内 容	項目	内 容
試験片No.	A S 0 0 3 - 2	試 験 圧 力	1 1.2 M P a
測定機関	金 材 技 研	フ ー プ 応 力	1 0 0 M P a
測 定 者	大 場 , 久 保	試 験 温 度	7 0 0 (C)
測 定 日	年 月 日	試験 時間	前回測定より 2 1 6 (h)
試 験 前 測 定 日	年 月 日	累積時間	1 6 1 4 (h)

方 向	位 置	外 径 [mm] ()内は%						
		2	3	4	5	6	7	8
測 定 値	A	7.514	7.512	7.515	7.515	7.512	7.516	7.514
	B	7.513	7.510	7.513	7.514	7.513	7.515	7.511
	C	7.513	7.515	7.511	7.513	7.512	7.512	7.510
	D	7.509	7.510	7.513	7.511	7.510	7.513	7.511
	平均 値	7.512	7.512	7.513	7.513	7.512	7.514	7.512
試験前平均値		7.492	7.493	7.493	7.491	7.492	7.491	7.490
ふくれ量 (ふくれ率)		0.020 (0.267)	0.019 (0.254)	0.020 (0.267)	0.022 (0.294)	0.020 (0.267)	0.023 (0.307)	0.022 (0.294)

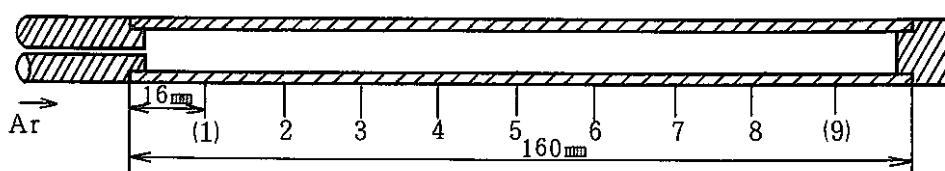
ふ く れ 率 (%)	最 大	平均 値	最 小
	0.307	0.279	0.254

但し、

ふくれ率の「最大」「最小」は、軸方向2~8のふくれ率より、「平均値」は軸方向2~8のふくれ率から以下の式より求める。

$$\frac{(2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8)}{7} = \text{平均値}$$

被覆管外径測定データ記録用紙



項目	内 容	項目	内 容
試験片No.	A S 0 0 3 - 2	試 験 壓 力	1 1.2 M P a
測定機関	金 材 技 研	フ ー プ 応 力	1 0 0 M P a
測 定 者	大 場 , 久 保	試 験 温 度	7 0 0 (C)
測 定 日	年 月 日	試 験 前回測定より 時間	2 1 6 (h)
試 験 前 測 定 日	年 月 日	累積時間	1 6 1 4 (h)

方 向	位 置	外 径 [mm] ()内は%						
		2	3	4	5	6	7	8
測 定 値	A	7.514	7.512	7.515	7.515	7.512	7.516	7.514
	B	7.513	7.510	7.513	7.514	7.513	7.515	7.511
	C	7.513	7.515	7.511	7.513	7.512	7.512	7.510
	D	7.509	7.510	7.513	7.511	7.510	7.513	7.511
	平均 値	7.512	7.512	7.513	7.513	7.512	7.514	7.512
試験前平均値		7.492	7.493	7.493	7.491	7.492	7.491	7.490
ふくれ量 (ふくれ率)		0.020 (0.267)	0.019 (0.254)	0.020 (0.267)	0.022 (0.294)	0.020 (0.267)	0.023 (0.307)	0.022 (0.294)

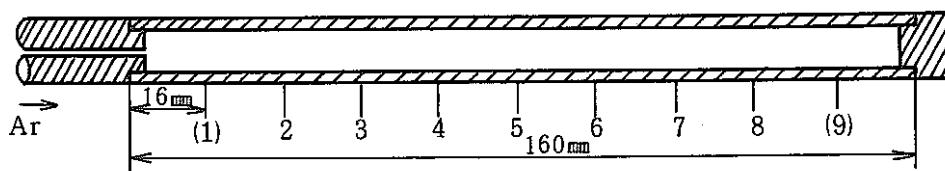
ふ く れ 率 (%)	最 大	平均 値	最 小
	0.307	0.279	0.254

但し、

ふくれ率の「最大」「最小」は、軸方向2～8のふくれ率より、「平均値」は軸方向2～8のふくれ率から以下の式より求める。

$$\frac{(2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8)}{7} = \text{平均値}$$

被覆管外径測定データ記録用紙



項目	内 容	項目	内 容
試験片No.	A S 0 0 3 - 2	試 験 壓 力	1 1.2 M P a
測定機関	金 材 技 研	フ ー プ 応 力	1 0 0 M P a
測 定 者	大 場 , 久 保	試 験 温 度	7 0 0 (C)
測 定 日	年 月 日	試 験 前回測定より 時間	1 6 8 (h)
試 験 前 測 定 日	年 月 日	累積時間	1 7 8 2 (h)

方 向	位 置	外 径 [mm] ()内は%						
		2	3	4	5	6	7	8
測 定 値	A	7.511	7.511	7.511	7.511	7.512	7.512	7.512
	B	7.512	7.512	7.511	7.512	7.515	7.511	7.513
	C	7.511	7.512	7.510	7.512	7.516	7.511	7.510
	D	7.510	7.511	7.510	7.510	7.511	7.511	7.514
	平均 値	7.511	7.512	7.510	7.511	7.514	7.511	7.512
試験前平均値		7.492	7.493	7.493	7.491	7.492	7.491	7.490
ふくれ量 (ふくれ率)		0.019 (0.254)	0.019 (0.254)	0.017 (0.227)	0.020 (0.267)	0.022 (0.294)	0.020 (0.267)	0.022 (0.294)

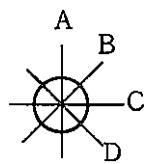
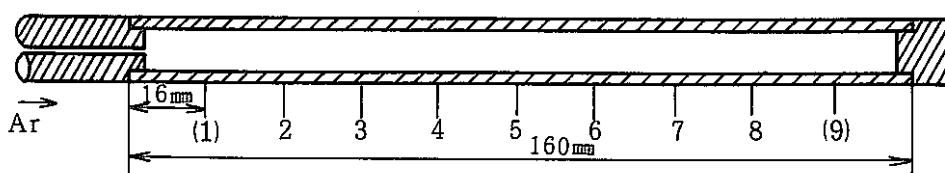
ふ く れ 率 (%)	最 大	平均 値	最 小
	0.294	0.265	0.227

但し、

ふくれ率の「最大」「最小」は、軸方向2~8のふくれ率より、「平均値」は軸方向2~8のふくれ率から以下の式より求める。

$$\frac{(2)+(3)+(4)+(5)+(6)+(7)+(8)}{7} = \text{平均値}$$

被覆管外径測定データ記録用紙



項目	内 容	項目	内 容
試験片No.	A S 0 0 3 - 2	試 験 壓 力	1 1.2 M P a
測定機関	金 材 技 研	フ ー プ 応 力	1 0 0 M P a
測 定 者	大 場 , 久 保	試 験 温 度	7 0 0 (°C)
測 定 日	年 月 日	試験 時間	前回測定より 累積時間
試験前測定日	年 月 日	2 1 2 (h)	1 9 9 4 (h)

方 向	外 径 [mm] ()内は%							
	2	3	4	5	6	7	8	
測 定 値	A	7.517	7.510	7.518	7.511	7.515	7.517	7.511
	B	7.513	7.511	7.511	7.513	7.514	7.512	7.514
	C	7.512	7.511	7.512	7.512	7.514	7.513	7.515
	D	7.514	7.509	7.515	7.510	7.513	7.512	7.512
	平均 値	7.514	7.510	7.514	7.512	7.514	7.514	7.513
試験前平均値	7.492	7.493	7.493	7.491	7.492	7.491	7.490	
ふくれ量 (ふくれ率)	0.022 (0.294)	0.017 (0.227)	0.021 (0.280)	0.021 (0.280)	0.022 (0.294)	0.023 (0.307)	0.023 (0.307)	

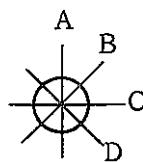
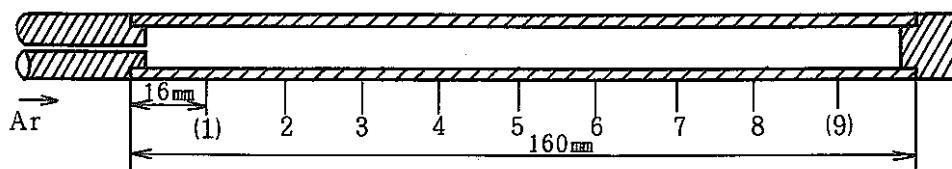
ふくれ率 (%)	最 大	平均 値	最 小
	0.307	0.284	0.227

但し、

ふくれ率の「最大」「最小」は、軸方向2～8のふくれ率より、「平均値」は軸方向2～8のふくれ率から以下の式より求める。

$$\frac{(2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8)}{7} = \text{平均値}$$

被覆管外径測定データ記録用紙



項目	内 容	項目	内 容
試験片No.	A S 0 0 3 - 1	試 験 壓 力	
測定機関	金 材 技 研	フ ー プ 応 力	
測 定 者	大 場	試 験 温 度	(℃)
測 定 日	年 月 日	試験 時間	前回測定より 累積時間
試験前測定日	年 月 日	0 (h)	0 (h)

位 置	外 径 [mm] ()内は%						
	2	3	4	5	6	7	8
測定値	A	7.494	7.492	7.493	7.494	7.494	7.493
	B	7.493	7.492	7.492	7.495	7.492	7.493
	C	7.494	7.493	7.492	7.493	7.493	7.492
	D	7.492	7.492	7.493	7.492	7.491	7.490
	平均 値	7.493	7.492	7.492	7.494	7.492	7.493
試験前平均値		7.493	7.492	7.492	7.494	7.492	7.493
ふくれ量 (ふくれ率)	()	()	()	()	()	()	()

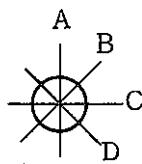
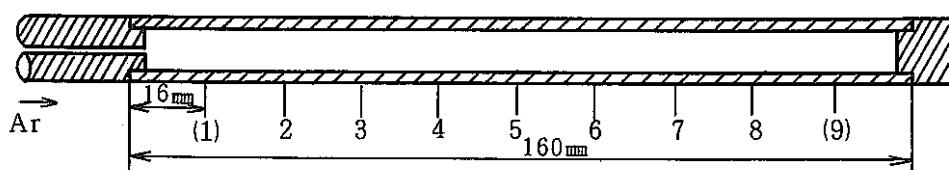
ふくれ率(%)	最 大	平均 値	最 小

但し、

ふくれ率の「最大」「最小」は、軸方向2~8のふくれ率より、「平均値」は軸方向2~8のふくれ率から以下の式より求める。

$$\frac{(2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8)}{7} = \text{平均値}$$

被覆管外径測定データ記録用紙



項目	内 容	項目	内 容
試験片No.	A S 0 0 3 - 1	試 験 壓 力	9.1 MPa
測定機関	金 材 技 研	フ ー プ 応 力	8 1 MPa
測 定 者	大 場 , 久 保	試 験 温 度	7 0 0 (C)
測 定 日	年 月 日	試 験 前回測定より 時間	2 1 5 (h)
試 験 前 測 定 日	年 月 日	累積時間	2 1 5 (h)

方 向	位 置	外 径 [mm] ()内は%						
		2	3	4	5	6	7	8
測 定 値	A	7.501	7.502	7.503	7.503	7.505	7.506	7.506
	B	7.500	7.504	7.503	7.504	7.502	7.505	7.503
	C	7.500	7.503	7.504	7.505	7.502	7.504	7.502
	D	7.501	7.504	7.503	7.502	7.508	7.505	7.505
	平均 値	7.500	7.503	7.503	7.504	7.504	7.505	7.504
試験前平均値		7.493	7.492	7.492	7.494	7.492	7.492	7.493
ふ く れ 量 (ふくれ率)		0.007 (0.093)	0.011 (0.147)	0.011 (0.147)	0.010 (0.133)	0.012 (0.160)	0.013 (0.174)	0.011 (0.147)

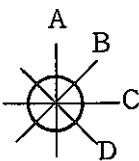
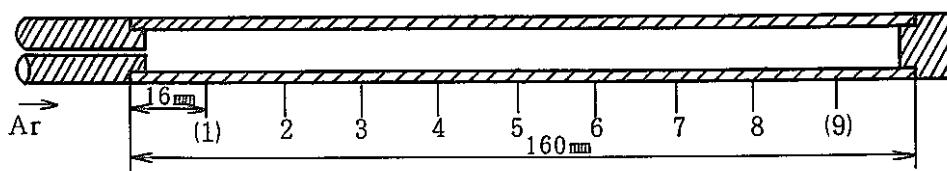
ふ く れ 率 (%)	最 大	平均 値	最 小
	0.174	0.143	0.093

但し、

ふくれ率の「最大」「最小」は、軸方向2～8のふくれ率より、「平均値」は軸方向2～8のふくれ率から以下の式より求める。

$$\frac{(2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8)}{7} = \text{平均値}$$

被覆管外径測定データ記録用紙



項目	内 容	項目	内 容
試験片No.	A S 0 0 3 - 1	試 驗 壓 力	9.1 MPa
測定機関	金 材 技 研	フ ー プ 応 力	81 MPa
測定者	大 場 , 久 保	試 驗 温 度	700 (C)
測定日	年 月 日	試験 前回測定より 時間	236 (h)
試験前 測定日	年 月 日	累積時間	451 (h)

方 向	位 置	外 径 [mm] ()内は%						
		2	3	4	5	6	7	8
測定値	A	7.503	7.505	7.505	7.507	7.507	7.508	7.505
	B	7.504	7.503	7.503	7.506	7.510	7.506	7.506
	C	7.503	7.504	7.504	7.507	7.503	7.510	7.508
	D	7.506	7.501	7.503	7.505	7.505	7.504	7.506
	平均 値	7.504	7.503	7.504	7.506	7.506	7.507	7.506
試験前平均値		7.493	7.492	7.492	7.494	7.492	7.492	7.493
ふくれ量 (ふくれ率)		0.011 (0.147)	0.011 (0.147)	0.012 (0.160)	0.012 (0.160)	0.014 (0.187)	0.015 (0.200)	0.013 (0.173)

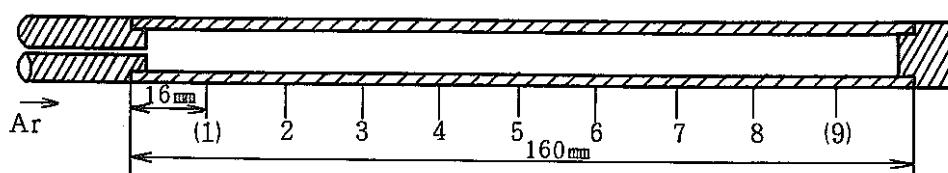
ふくれ率 (%)	最 大	平均 値	最 小
	0.200	0.168	0.147

但し、

ふくれ率の「最大」「最小」は、軸方向2～8のふくれ率より、「平均値」は軸方向2～8のふくれ率から以下の式より求める。

$$\frac{(2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8)}{7} = \text{平均値}$$

被覆管外径測定データ記録用紙



項目	内 容	項目	内 容
試験片No	AS 003-1	試験圧力	9.1 MPa
測定機関	金材技研	フープ応力	81 MPa
測定者	大場，久保	試験温度	700 (°C)
測定日	年 月 日	試験時間	前回測定より 163 (h)
試験前測定日	年 月 日	累積時間	614 (h)

位置 方 向	外 径 [mm] ()内は%							
	2	3	4	5	6	7	8	
測定値	A	7.512	7.512	7.515	7.510	7.505	7.511	7.505
	B	7.503	7.503	7.508	7.504	7.505	7.505	7.508
	C	7.507	7.510	7.512	7.510	7.508	7.507	7.506
	D	7.503	7.505	7.506	7.507	7.506	7.504	7.503
	平均値	7.506	7.508	7.510	7.508	7.506	7.507	7.506
試験前平均値	7.493	7.492	7.492	7.494	7.492	7.492	7.493	
ふくれ量 (ふくれ率)	0.013 (0.173)	0.016 (0.214)	0.018 (0.240)	0.014 (0.187)	0.014 (0.187)	0.015 (0.200)	0.013 (0.173)	

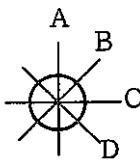
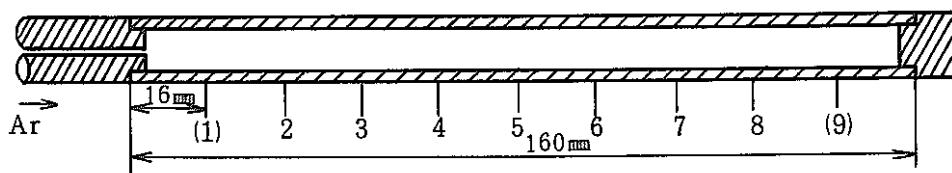
ふくれ率 (%)	最 大	平均 値	最 小
	0.240	0.196	0.173

但し、

ふくれ率の「最大」「最小」は、軸方向2～8のふくれ率より、「平均値」は軸方向2～8のふくれ率から以下の式より求める。

$$\frac{(2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8)}{7} = \text{平均値}$$

被覆管外径測定データ記録用紙



項目	内 容	項目	内 容
試験片No.	AS 003-1	試験圧力	9.1 MPa
測定機関	金材技研	フープ応力	81 MPa
測定者	大場，久保	試験温度	700 (°C)
測定日	年 月 日	試験時間	前回測定より 192 (h)
試験前測定日	年 月 日	累積時間	806 (h)

位置 方 向	外 径 [mm] ()内は%							
	2	3	4	5	6	7	8	
測定値	A	7.505	7.505	7.504	7.506	7.508	7.507	7.503
	B	7.502	7.505	7.502	7.505	7.503	7.508	7.505
	C	7.505	7.503	7.506	7.505	7.507	7.507	7.506
	D	7.505	7.503	7.506	7.505	7.502	7.506	7.506
	平均 値	7.504	7.504	7.504	7.505	7.505	7.507	7.505
試験前平均値		7.493	7.492	7.492	7.494	7.492	7.492	7.493
ふくれ量 (ふくれ率)		0.011 (0.147)	0.012 (0.160)	0.012 (0.160)	0.011 (0.147)	0.013 (0.174)	0.015 (0.200)	0.012 (0.160)

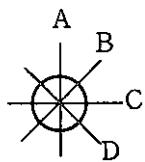
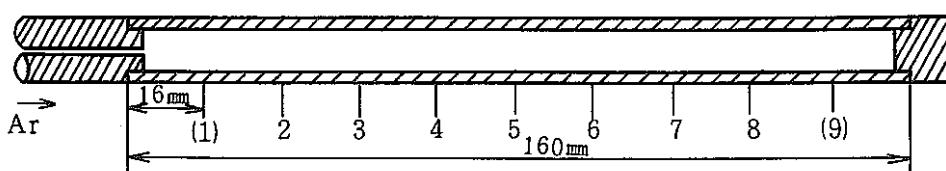
ふ く れ 率 (%)	最 大	平均 値	最 小
	0.200	0.164	0.149

但し、

ふくれ率の「最大」「最小」は、軸方向2～8のふくれ率より、「平均値」は軸方向2～8のふくれ率から以下の式より求める。

$$\frac{(2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8)}{7} = \text{平均値}$$

被覆管外径測定データ記録用紙



項目	内 容	項目	内 容
試験片No.	A S 0 0 3 - 1	試 験 壓 力	9.1 MPa
測定機関	金 材 技 研	フ ー ブ 応 力	8 1 MPa
測 定 者	大 場 , 久 保	試 験 温 度	7 0 0 (C)
測 定 日	年 月 日	試験 時間	前回測定より 2 6 1 (h)
試験前測定日	年 月 日	累積時間	1 0 6 7 (h)

方 向	位 置	外 径 [mm] ()内は%						
		2	3	4	5	6	7	8
測 定 値	A	7.506	7.506	7.507	7.515	7.513	7.512	7.512
	B	7.507	7.504	7.505	7.511	7.515	7.511	7.512
	C	7.506	7.503	7.503	7.516	7.510	7.513	7.513
	D	7.507	7.504	7.506	7.506	7.507	7.507	7.511
	平均 値	7.506	7.504	7.505	7.512	7.511	7.511	7.512
試験前平均値		7.493	7.492	7.492	7.494	7.492	7.492	7.493
ふくれ量 (ふくれ率)		0.013 (0.173)	0.012 (0.160)	0.013 (0.174)	0.018 (0.240)	0.019 (0.254)	0.019 (0.254)	0.019 (0.254)

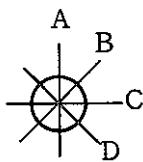
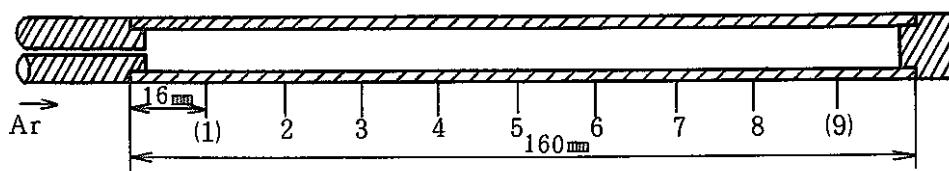
ふくれ率(%)	最 大	平均 値	最 小
	0.254	0.216	0.160

但し、

ふくれ率の「最大」「最小」は、軸方向2～8のふくれ率より、「平均値」は軸方向2～8のふくれ率から以下の式より求める。

$$\frac{(2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8)}{7} = \text{平均値}$$

被覆管外径測定データ記録用紙



項目	内 容	項目	内 容
試験片No.	A S 0 0 3 - 1	試 験 壓 力	9.1 MPa
測定機関	金 材 技 研	フ ー プ 応 力	81 MPa
測 定 者	大 場 , 久 保	試 験 温 度	700 (°C)
測 定 日	年 月 日	試験 時間	前回測定より 累積時間
試験前 測定日	年 月 日		188 (h) 1255 (h)

方 向	位 置	外 径 [mm] ()内は%						
		2	3	4	5	6	7	8
測 定 値	A	7.504	7.504	7.505	7.506	7.511	7.512	7.505
	B	7.506	7.506	7.502	7.507	7.510	7.511	7.506
	C	7.507	7.505	7.506	7.506	7.510	7.510	7.509
	D	7.503	7.504	7.507	7.508	7.507	7.511	7.506
	平均 値	7.505	7.505	7.505	7.507	7.510	7.511	7.506
試験前平均値		7.493	7.492	7.492	7.494	7.492	7.492	7.493
ふくれ量 (ふくれ率)		0.012 (0.160)	0.013 (0.174)	0.013 (0.174)	0.013 (0.173)	0.018 (0.240)	0.019 (0.254)	0.013 (0.173)

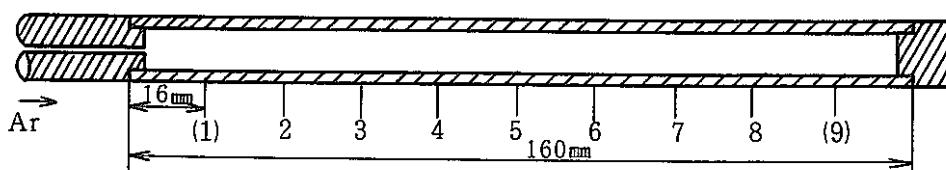
ふ く れ 率 (%)	最 大	平 均 値	最 小
	0.254	0.193	0.160

但し、

ふくれ率の「最大」「最小」は、軸方向2～8のふくれ率より、「平均値」は軸方向2～8のふくれ率から以下の式より求める。

$$\frac{(2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8)}{7} = \text{平均値}$$

被覆管外径測定データ記録用紙



項目	内 容	項目	内 容
試験片No.	A S 0 0 3 - 2	試 驗 壓 力	9.1 MPa
測定機関	金 材 技 研	フ ー プ 応 力	81 MPa
測定者	大 場 , 久 保	試 驗 温 度	700 (°C)
測定日	年 月 日	試験 時間	前回測定より 240 (h)
試験前測定日	年 月 日	累積時間	1495 (h)

方 向	位 置	外 径 [mm] ()内は%						
		2	3	4	5	6	7	8
測 定 値	A	7.508	7.508	7.506	7.507	7.508	7.506	7.508
	B	7.505	7.508	7.504	7.508	7.505	7.510	7.506
	C	7.506	7.504	7.508	7.508	7.506	7.509	7.505
	D	7.505	7.506	7.506	7.505	7.507	7.509	7.506
	平均 値	7.506	7.506	7.506	7.507	7.506	7.508	7.506
試験前平均値		7.493	7.492	7.492	7.494	7.492	7.492	7.493
ふくれ量 (ふくれ率)		0.013 (0.173)	0.014 (0.187)	0.014 (0.187)	0.013 (0.173)	0.014 (0.187)	0.016 (0.214)	0.013 (0.173)

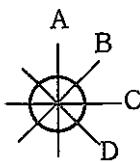
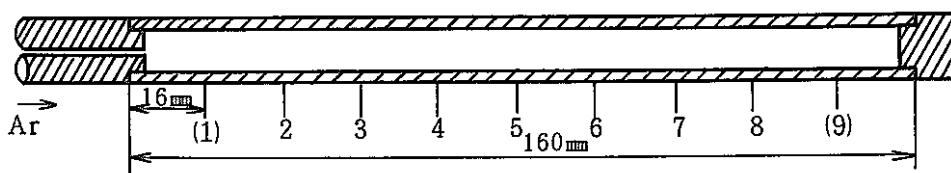
ふくれ率 (%)	最 大	平均 値	最 小
	0.214	0.185	0.173

但し、

ふくれ率の「最大」「最小」は、軸方向2～8のふくれ率より、「平均値」は軸方向2～8のふくれ率から以下の式より求める。

$$\frac{(2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8)}{7} = \text{平均値}$$

被覆管外径測定データ記録用紙



項目	内 容	項目	内 容
試験片No.	A S 0 0 3 - 1	試 驗 壓 力	9.1 MPa
測定機関	金 材 技 研	フ ー プ 応 力	81 MPa
測 定 者	大 場 , 久 保	試 驗 温 度	700 (C)
測 定 日	年 月 日	試験 時間	前回測定より 累積時間
試験前測定日	年 月 日	167 (h)	1662 (h)

方 向	位 置	外 径 [mm] ()内は%						
		2	3	4	5	6	7	8
測 定 値	A	7.508	7.510	7.510	7.511	7.507	7.507	7.507
	B	7.505	7.503	7.504	7.507	7.507	7.510	7.504
	C	7.506	7.504	7.505	7.510	7.508	7.510	7.508
	D	7.507	7.506	7.509	7.511	7.512	7.512	7.505
	平均 值	7.506	7.506	7.507	7.510	7.508	7.510	7.506
試験前平均値		7.493	7.492	7.492	7.494	7.492	7.492	7.493
ふくれ量 (ふくれ率)		0.013 (0.173)	0.014 (0.187)	0.015 (0.200)	0.016 (0.214)	0.016 (0.214)	0.018 (0.240)	0.013 (0.173)

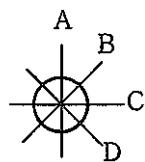
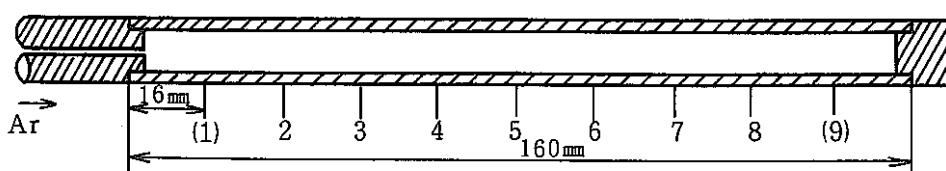
ふ く れ 率 (%)	最 大	平均 値	最 小
	0.240	0.200	0.173

但し、

ふくれ率の「最大」「最小」は、軸方向2~8のふくれ率より、「平均値」は軸方向2~8のふくれ率から以下の式より求める。

$$\frac{(2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8)}{7} = \text{平均値}$$

被覆管外径測定データ記録用紙



項目	内 容	項目	内 容
試験片No.	A S 0 0 3 - 1	試 験 壓 力	9.1 MPa
測定機関	金 材 技 研	フ ー プ 応 力	81 MPa
測 定 者	大 場 , 久 保	試 験 温 度	700 (C)
測 定 日	年 月 日	試験 前回測定より 時間	164 (h)
試験前測定日	年 月 日	累積時間	1826 (h)

方 向	位 置	外 径 [mm] ()内は%						
		2	3	4	5	6	7	8
測 定 値	A	7.507	7.510	7.508	7.511	7.507	7.505	7.511
	B	7.505	7.510	7.511	7.513	7.512	7.514	7.508
	C	7.506	7.509	7.503	7.508	7.513	7.513	7.509
	D	7.508	7.506	7.504	7.509	7.507	7.511	7.507
	平均 値	7.506	7.509	7.506	7.510	7.510	7.511	7.509
試験前平均値		7.493	7.492	7.492	7.494	7.492	7.492	7.493
ふくれ量 (ふくれ率)		0.013 (0.173)	0.017 (0.227)	0.014 (0.187)	0.016 (0.214)	0.018 (0.240)	0.019 (0.254)	0.016 (0.214)

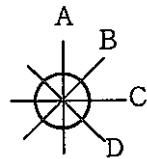
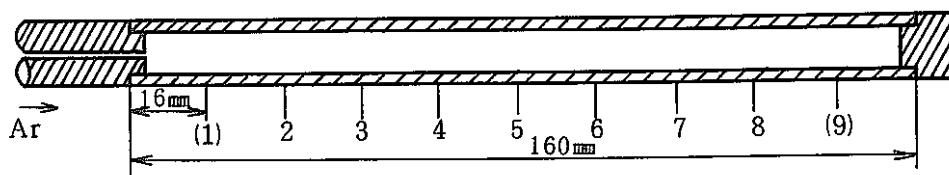
ふ く れ 率 (%)	最 大	平均 値	最 小
	0.254	0.216	0.173

但し、

ふくれ率の「最大」「最小」は、軸方向2~8のふくれ率より、「平均値」は軸方向2~8のふくれ率から以下の式より求める。

$$\frac{(2)+(3)+(4)+(5)+(6)+(7)+(8)}{7} = \text{平均値}$$

被覆管外径測定データ記録用紙



項目	内 容	項目	内 容
試験片No.	A S 0 0 3 - 1	試 驗 壓 力	9.1 MPa
測定機関	金 材 技 研	フ ー プ 応 力	81 MPa
測 定 者	大 場 , 久 保	試 驗 温 度	700 (C)
測 定 日	年 月 日	試験 時間	前回測定より 累積時間
試験前 測定日	年 月 日	(h)	192 (h) 2018 (h)

方 向	位 置	外 径 [mm] ()内は%						
		2	3	4	5	6	7	8
測 定 値	A	7.514	7.517	7.521	7.516	7.515	7.512	7.512
	B	7.510	7.507	7.504	7.511	7.517	7.510	7.512
	C	7.513	7.506	7.504	7.508	7.508	7.511	7.508
	D	7.510	7.501	7.506	7.512	7.513	7.509	7.511
	平均 值	7.512	7.508	7.509	7.512	7.513	7.510	7.511
試験前平均値		7.493	7.492	7.492	7.494	7.492	7.492	7.493
ふくれ量 (ふくれ率)		0.019 (0.254)	0.016 (0.214)	0.017 (0.227)	0.018 (0.240)	0.021 (0.280)	0.018 (0.240)	0.018 (0.240)

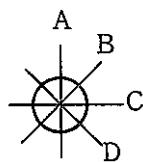
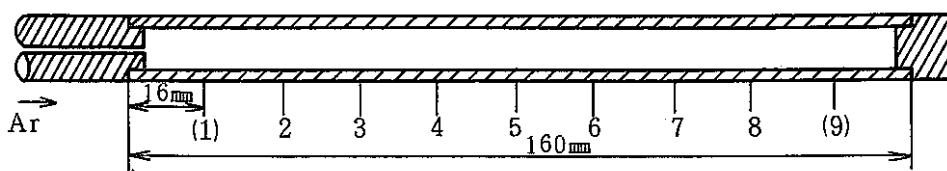
ふ く れ 率 (%)	最 大	平均 值	最 小
	0.280	0.242	0.214

但し、

ふくれ率の「最大」「最小」は、軸方向2~8のふくれ率より、「平均値」は軸方向2~8のふくれ率から以下の式より求める。

$$\frac{(2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8)}{7} = \text{平均値}$$

被覆管外径測定データ記録用紙



項目	内 容		項目	内 容	
試験片No.	A K 0 0 3 - 2		試 験 壓 力		
測定機関	金 材 技 研		フ ー プ 応 力		
測 定 者	大 場		試 験 温 度	(℃)	
測 定 日	年 月 日		試験 時間	前回測定より	0 (h)
試 験 前 測 定 日	年 月 日		累積時間	0 (h)	

方 向	位 置	外 径 [mm] ()内は%						
		2	3	4	5	6	7	8
測 定 値	A	7.495	7.493	7.494	7.495	7.495	7.495	7.496
	B	7.496	7.494	7.493	7.495	7.498	7.498	7.494
	C	7.493	7.495	7.497	7.494	7.495	7.497	7.497
	D	7.496	7.494	7.494	7.496	7.492	7.494	7.493
	平均 値	7.495	7.494	7.494	7.495	7.495	7.496	7.495
試験前 平均 値								
ふくれ量 (ふくれ率)		()	()	()	()	()	()	()

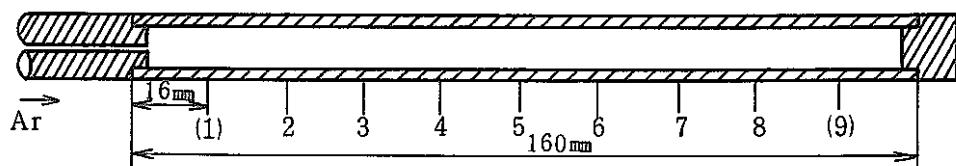
ふくれ率 (%)	最 大	平 均 値	最 小

但し、

ふくれ率の「最大」「最小」は、軸方向2～8のふくれ率より、「平均値」は軸方向2～8のふくれ率から以下の式より求める。

$$\frac{(2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8)}{7} = \text{平均値}$$

被覆管外径測定データ記録用紙



項目	内 容	項目	内 容
試験片No.	AK003-2	試験圧力	11.2 MPa
測定機関	金材技研	フープ応力	100 MPa
測定者	大場，久保	試験温度	700 (°C)
測定日	年 月 日	試験前回測定より 時間	192 (h)
試験前 測定日	年 月 日	累積時間	192 (h)

位置 方 向	外 径 [mm] ()内は%							
	2	3	4	5	6	7	8	
測定値	A	7.492	7.495	7.493	7.494	7.494	7.492	7.493
	B	7.493	7.494	7.493	7.492	7.493	7.494	7.493
	C	7.494	7.491	7.495	7.496	7.492	7.492	7.497
	D	7.493	7.495	7.492	7.494	7.493	7.491	7.492
	平均値	7.493	7.494	7.493	7.494	7.493	7.492	7.494
試験前平均値		7.495	7.494	7.494	7.495	7.495	7.496	7.495
ふくれ量 (ふくれ率)		-0.002 (-0.027)	0 (0)	-0.001 (-0.013)	-0.001 (-0.013)	-0.002 (-0.027)	-0.004 (-0.053)	-0.001 (-0.013)

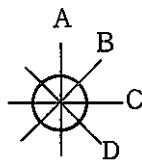
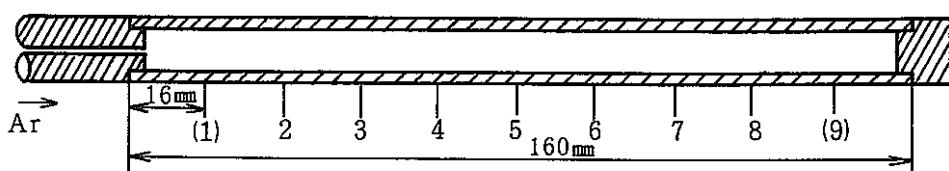
ふ く れ 率 (%)	最 大	平均 値	最 小
	0	-0.021	-0.053

但し、

ふくれ率の「最大」「最小」は、軸方向2~8のふくれ率より、「平均値」は軸方向2~8のふくれ率から以下の式より求める。

$$\frac{(2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8)}{7} = \text{平均値}$$

被覆管外径測定データ記録用紙



項目	内 容	項目	内 容
試験片No.	A K 0 0 3 - 2	試 験 壓 力	1 1.2 MPa
測定機関	金 材 技 研	フ ー プ 応 力	1 0 0 MPa
測 定 者	大 場 , 久 保	試 験 温 度	7 0 0 (C)
測 定 日	年 月 日	試験 前回測定より 時間	2 4 0 (h)
試 験 前 測 定 日	年 月 日	累積時間	4 3 2 (h)

方 向 位 置	外 径 [mm] ()内は%							
	2	3	4	5	6	7	8	
測 定 値	A	7.505	7.506	7.496	7.497	7.493	7.497	7.502
	B	7.500	7.512	7.494	7.495	7.497	7.502	7.502
	C	7.493	7.496	7.497	7.493	7.503	7.501	7.505
	D	7.492	7.511	7.505	7.492	7.498	7.494	7.500
	平均 值	7.498	7.506	7.498	7.494	7.498	7.498	7.502
試験前平均値	7.495	7.494	7.494	7.495	7.495	7.496	7.495	
ふくれ量 (ふくれ率)	0.003 (0.040)	0.012 (0.160)	0.004 (0.053)	-0.001 (-0.013)	0.003 (0.040)	0.002 (0.027)	0.007 (0.093)	

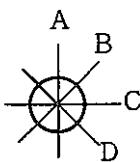
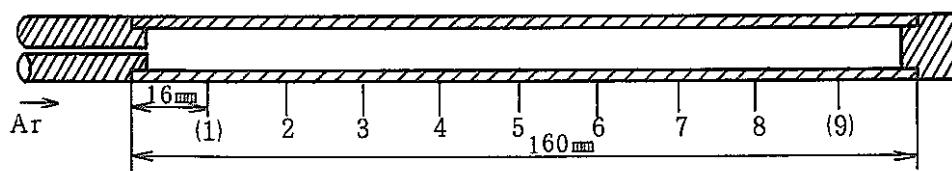
ふ く れ 率 (%)	最 大	平 均 値	最 小
	0.160	0.057	-0.013

但し、

ふくれ率の「最大」「最小」は、軸方向2～8のふくれ率より、「平均値」は軸方向2～8のふくれ率から以下の式より求める。

$$\frac{(2)+(3)+(4)+(5)+(6)+(7)+(8)}{7} = \text{平均値}$$

被覆管外径測定データ記録用紙



項目	内 容	項目	内 容
試験片No.	AK003-2	試験圧力	11.2 MPa
測定機関	金材技研	フープ応力	100 MPa
測定者	大場，久保	試験温度	700 (C)
測定日	年 月 日	試験時間	前回測定より 165 (h)
試験前測定日	年 月 日	累積時間	597 (h)

位置 方 向	外 径 [mm] ()内は%						
	2	3	4	5	6	7	8
測定値	A	7.503	7.511	7.501	7.512	7.506	7.500
	B	7.503	7.506	7.503	7.500	7.505	7.504
	C	7.496	7.501	7.508	7.512	7.501	7.502
	D	7.496	7.502	7.504	7.505	7.496	7.497
	平均値	7.500	7.505	7.504	7.507	7.502	7.501
試験前平均値	7.495	7.494	7.494	7.495	7.495	7.495	7.495
ふくれ量 (ふくれ率)	0.005 (0.067)	0.011 (0.147)	0.010 (0.133)	0.012 (0.160)	0.007 (0.093)	0.005 (0.067)	0.016 (0.213)

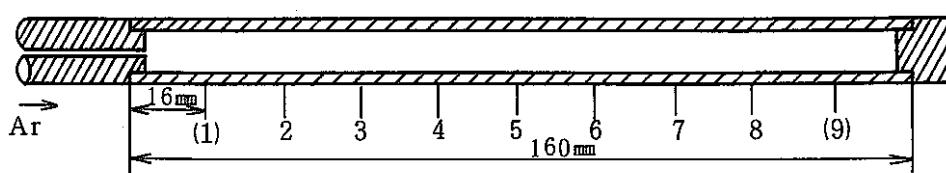
ふくれ率(%)	最大	平均値	最小
	0.213	0.126	0.067

但し、

ふくれ率の「最大」「最小」は、軸方向2~8のふくれ率より、「平均値」は軸方向2~8のふくれ率から以下の式より求める。

$$\frac{(2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8)}{7} = \text{平均値}$$

被覆管外径測定データ記録用紙



項目	内 容	項目	内 容
試験片No	A K 0 0 3 - 2	試 験 壓 力	1 1.2 MPa
測定機関	金 材 技 研	フ ー プ 応 力	1 0 0 MPa
測 定 者	大 場 , 金 丸	試 験 温 度	7 0 0 (°C)
測 定 日	年 月 日	試験 前回測定より 時間	1 8 3 (h)
試験前 測定日	年 月 日	累積時間	7 8 0 (h)

方 向	位置	外 径 [mm] ()内は%						
		2	3	4	5	6	7	8
測 定 値	A	7.507	7.518	7.507	7.508	7.497	7.499	7.517
	B	7.505	7.520	7.503	7.506	7.510	7.517	7.515
	C	7.500	7.506	7.500	7.505	7.505	7.507	7.508
	D	7.501	7.518	7.507	7.496	7.504	7.503	7.513
	平均 值	7.503	7.516	7.504	7.504	7.504	7.506	7.513
試験前平均値		7.495	7.494	7.494	7.495	7.495	7.496	7.495
ふくれ量 (ふくれ率)		0.008 (0.107)	0.022 (0.294)	0.010 (0.133)	0.009 (0.120)	0.009 (0.120)	0.010 (0.133)	0.018 (0.240)

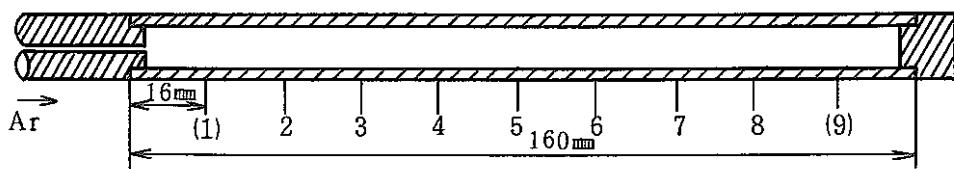
ふ く れ 率 (%)	最 大	平均 値	最 小
	0.294	0.164	0.107

但し、

ふくれ率の「最大」「最小」は、軸方向2～8のふくれ率より、「平均値」は軸方向2～8のふくれ率から以下の式より求める。

$$\frac{(2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8)}{7} = \text{平均値}$$

被覆管外径測定データ記録用紙



項目	内 容	項目	内 容
試験片No.	AK003-2	試 験 壓 力	11.2 MPa
測定機関	金 材 技 研	フ ー プ 応 力	100 MPa
測 定 者	大 場 , 久 保	試 験 温 度	700 (°C)
測 定 日	年 月 日	試験前回測定より 時間	240 (h)
試験前 測定日	年 月 日	累積時間	1020 (h)

方 向	位 置	外 径 [mm] ()内は%						
		2	3	4	5	6	7	8
測 定 値	A	7.507	7.512	7.498	7.496	7.509	7.496	7.515
	B	7.511	7.516	7.497	7.496	7.505	7.506	7.510
	C	7.503	7.521	7.522	7.523	7.495	7.517	7.510
	D	7.510	7.508	7.515	7.503	7.500	7.514	7.519
	平均 値	7.508	7.514	7.508	7.504	7.502	7.508	7.514
試験前平均値		7.495	7.494	7.494	7.495	7.495	7.496	7.495
ふくれ量 (ふくれ率)		0.013 (0.173)	0.020 (0.267)	0.014 (0.187)	0.009 (0.120)	0.007 (0.093)	0.012 (0.160)	0.019 (0.254)

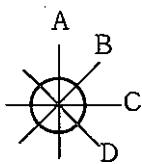
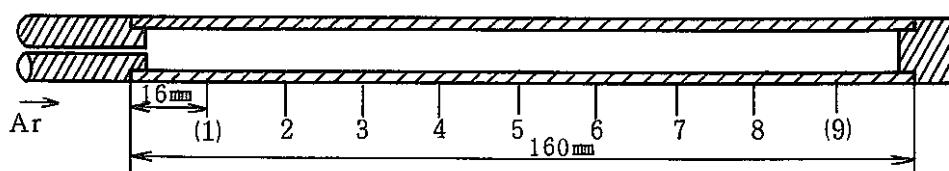
ふ く れ 率 (%)	最 大	平均 値	最 小
	0.267	0.179	0.093

但し、

ふくれ率の「最大」「最小」は、軸方向2～8のふくれ率より、「平均値」は軸方向2～8のふくれ率から以下の式より求める。

$$\frac{(2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8)}{7} = \text{平均値}$$

被覆管外径測定データ記録用紙



項目	内 容	項目	内 容
試験片No.	AK003-2	試験圧力	11.2MPa
測定機関	金材技研	フープ応力	100MPa
測定者	大場，久保	試験温度	700 (C)
測定日	年 月 日	試験時間	前回測定より 212 (h)
試験前測定日	年 月 日	累積時間	1232 (h)

方 向	位 置	外 径 [mm] ()内は%						
		2	3	4	5	6	7	8
測定値	A	7.522	7.528	7.510	7.514	7.502	7.517	7.517
	B	7.503	7.514	7.506	7.510	7.501	7.500	7.515
	C	7.514	7.511	7.509	7.503	7.511	7.508	7.507
	D	7.500	7.507	7.504	7.511	7.518	7.513	7.531
	平均 値	7.510	7.515	7.507	7.510	7.508	7.510	7.518
試験前平均値		7.495	7.494	7.494	7.495	7.495	7.496	7.495
ふくれ量 (ふくれ率)		0.015 (0.200)	0.021 (0.280)	0.013 (0.173)	0.015 (0.200)	0.013 (0.173)	0.014 (0.187)	0.023 (0.307)

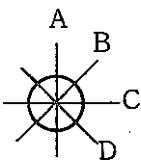
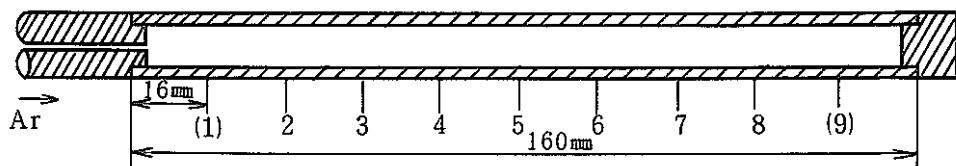
ふくれ率(%)	最 大	平均 値	最 小
	0.307	0.217	0.173

但し、

ふくれ率の「最大」「最小」は、軸方向2～8のふくれ率より、「平均値」は軸方向2～8のふくれ率から以下の式より求める。

$$\frac{(2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8)}{7} = \text{平均値}$$

被覆管外径測定データ記録用紙



項目	内 容	項目	内 容
試験片No	AK003-2	試験圧力	11.2 MPa
測定機関	金材技研	フープ応力	100 MPa
測定者	大場, 久保	試験温度	700 (°C)
測定日	年 月 日	試験時間	前回測定より 166 (h)
試験前測定日	年 月 日	累積時間	1398 (h)

位置	外 径 [mm] ()内は%							
	2	3	4	5	6	7	8	
測定値	A	7.520	7.543	7.512	7.500	7.506	7.510	7.523
	B	7.512	7.534	7.510	7.510	7.502	7.527	7.536
	C	7.515	7.508	7.512	7.516	7.509	7.506	7.511
	D	7.504	7.520	7.504	7.509	7.500	7.500	7.517
	平均値	7.513	7.526	7.510	7.509	7.504	7.511	7.522
試験前平均値		7.495	7.494	7.494	7.495	7.495	7.496	7.495
ふくれ量 (ふくれ率)		0.018 (0.240)	0.032 (0.427)	0.016 (0.214)	0.014 (0.187)	0.009 (0.120)	0.015 (0.200)	0.027 (0.360)

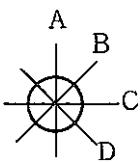
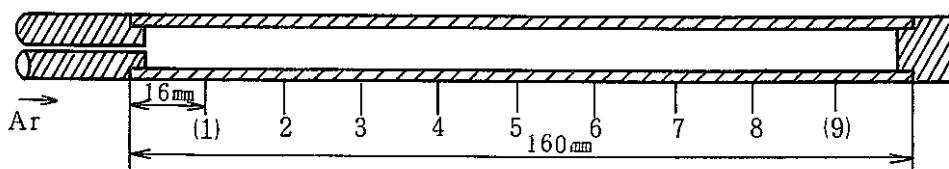
ふくれ率(%)	最大	平均値	最小
	0.427	0.250	0.120

但し、

ふくれ率の「最大」「最小」は、軸方向2～8のふくれ率より、「平均値」は軸方向2～8のふくれ率から以下の式より求める。

$$\frac{(2)+(3)+(4)+(5)+(6)+(7)+(8)}{7} = \text{平均値}$$

被覆管外径測定データ記録用紙



項目	内 容	項目	内 容
試験片No.	A K 0 0 3 - 2	試 験 圧 力	1 1.2 M P a
測定機関	金 材 技 研	フ ー ブ 応 力	1 0 0 M P a
測 定 者	大 場 , 久 保	試 験 溫 度	7 0 0 (C)
測 定 日	年 月 日	試 験 前回測定より 時間	2 1 6 (h)
試 験 前 測 定 日	年 月 日	累積時間	1 6 1 4 (h)

方 向	位 置	外 径 [mm] ()内は%						
		2	3	4	5	6	7	8
測 定 値	A	7.516	7.545	7.505	7.500	7.502	7.507	7.533
	B	7.518	7.532	7.523	7.512	7.503	7.522	7.523
	C	7.513	7.511	7.511	7.513	7.506	7.517	7.522
	D	7.511	7.522	7.520	7.524	7.526	7.503	7.533
	平均 値	7.514	7.528	7.515	7.512	7.509	7.512	7.528
試験前平均値		7.495	7.494	7.494	7.495	7.495	7.496	7.495
ふくれ量 (ふくれ率)		0.019 (0.254)	0.034 (0.454)	0.021 (0.280)	0.017 (0.227)	0.014 (0.187)	0.016 (0.213)	0.033 (0.440)

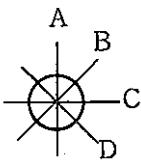
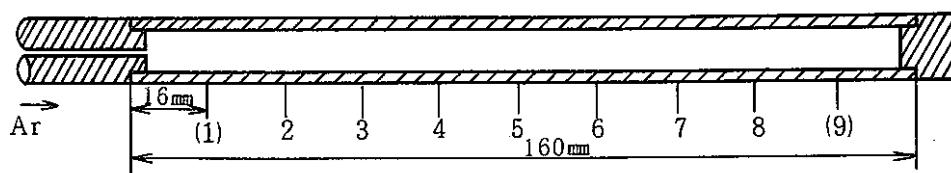
ふ く れ 率 (%)	最 大	平 均 値	最 小
	0.454	0.294	0.187

但し、

ふくれ率の「最大」「最小」は、軸方向2～8のふくれ率より、「平均値」は軸方向2～8のふくれ率から以下の式より求める。

$$\frac{(2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8)}{7} = \text{平均値}$$

被覆管外径測定データ記録用紙



項目	内 容	項目	内 容
試験片No.	A K 0 0 3 - 2	試 験 壓 力	1 1.2 M P a
測定機関	金 材 技 研	フ ー プ 応 力	1 0 0 M P a
測 定 者	大 場 , 久 保	試 験 温 度	7 0 0 (C)
測 定 日	年 月 日	試 験 前回測定より 時間	1 6 8 (h)
試 験 前 測 定 日	年 月 日	累 積 時 間	1 7 8 2 (h)

位置 方 向	外 径 [mm] ()内は%							
	2	3	4	5	6	7	8	
測 定 値	A	7.512	7.554	7.505	7.517	7.531	7.512	7.532
	B	7.519	7.524	7.510	7.511	7.504	7.501	7.516
	C	7.509	7.518	7.517	7.518	7.502	7.524	7.524
	D	7.501	7.513	7.506	7.507	7.512	7.512	7.527
	平均 値	7.510	7.527	7.510	7.513	7.512	7.512	7.525
試験前平均値	7.495	7.494	7.494	7.495	7.495	7.496	7.495	
ふくれ量 (ふくれ率)	0.015 (0.200)	0.033 (0.440)	0.016 (0.214)	0.018 (0.240)	0.017 (0.227)	0.016 (0.213)	0.030 (0.400)	

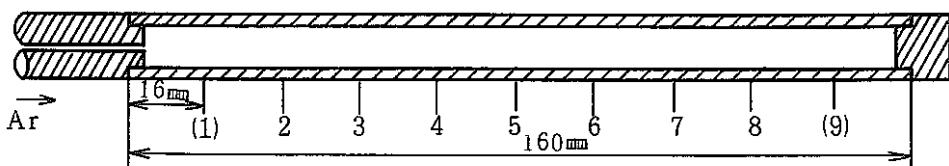
ふ く れ 率 (%)	最 大	平均 値	最 小
	0.440	0.276	0.200

但し、

ふくれ率の「最大」「最小」は、軸方向2～8のふくれ率より、「平均値」は軸方向2～8のふくれ率から以下の式より求める。

$$\frac{(2)+(3)+(4)+(5)+(6)+(7)+(8)}{7} = \text{平均値}$$

被覆管外径測定データ記録用紙



項目	内 容	項目	内 容
試験片No.	A K 0 0 3 - 2	試 験 壓 力	1 1.2 MPa
測定機関	金 材 技 研	フ ー プ 応 力	1 0 0 MPa
測 定 者	大 場 , 久 保	試 験 温 度	7 0 0 (C)
測 定 日	年 月 日	試験 前回測定より 時間	2 1 2 (h)
試験前測定日	年 月 日	累積時間	1 9 9 4 (h)

方 向	位 置	外 径 [mm] ()内は%						
		2	3	4	5	6	7	8
測 定 値	A	7.516	7.525	7.518	7.500	7.531	7.505	7.518
	B	7.512	7.536	7.512	7.512	7.506	7.516	7.515
	C	7.514	7.526	7.514	7.505	7.504	7.510	7.522
	D	7.502	7.517	7.513	7.513	7.516	7.508	7.540
	平均 値	7.511	7.526	7.514	7.508	7.514	7.510	7.524
試験前平均値		7.495	7.494	7.494	7.495	7.495	7.496	7.495
ふくれ量 (ふくれ率)		0.016 (0.213)	0.032 (0.427)	0.020 (0.267)	0.013 (0.173)	0.019 (0.254)	0.014 (0.187)	0.029 (0.387)

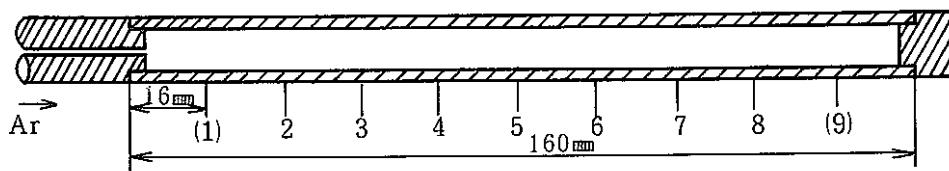
ふくれ率(%)	最 大	平均 値	最 小
	0.427	0.273	0.173

但し、

ふくれ率の「最大」「最小」は、軸方向2～8のふくれ率より、「平均値」は軸方向2～8のふくれ率から以下の式より求める。

$$\frac{(2)+(3)+(4)+(5)+(6)+(7)+(8)}{7} = \text{平均値}$$

被覆管外径測定データ記録用紙



項目	内 容	項目	内 容
試験片No.	A K 0 0 3 - 1	試 験 壓 力	
測定機関	金 材 技 研	フ ー プ 応 力	
測定者	大 場	試 験 温 度	(℃)
測定日	年 月 日	試験時間	前回測定より 0 (h)
試験前測定日	年 月 日	累積時間	0 (h)

方 向	位 置	外 径 [mm] ()内は%						
		2	3	4	5	6	7	8
測定値	A	7.494	7.492	7.497	7.495	7.495	7.497	7.496
	B	7.494	7.495	7.495	7.495	7.495	7.495	7.497
	C	7.494	7.495	7.495	7.494	7.495	7.496	7.495
	D	7.493	7.492	7.495	7.494	7.494	7.495	7.496
	平均 値	7.494	7.494	7.496	7.494	7.495	7.496	7.496
試験前平均値								
ふくれ量 (ふくれ率)		()	()	()	()	()	()	()

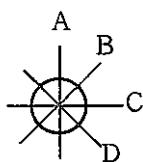
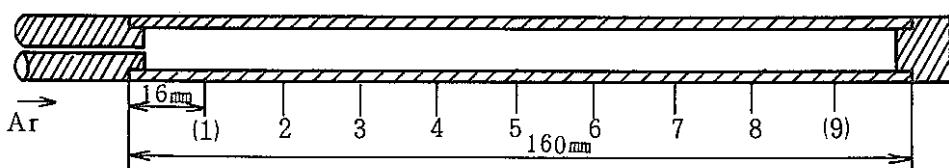
ふくれ率(%)	最 大	平均 値	最 小

但し、

ふくれ率の「最大」「最小」は、軸方向2～8のふくれ率より、「平均値」は軸方向2～8のふくれ率から以下の式より求める。

$$\frac{(2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8)}{7} = \text{平均値}$$

被覆管外径測定データ記録用紙



項目	内 容	項目	内 容
試験片No.	A K 0 0 3 - 1	試 験 壓 力	9.1 MPa
測定機関	金 材 技 研	フ ー ブ 応 力	81 MPa
測 定 者	大 場 , 久 保	試 験 温 度	700 (°C)
測 定 日	年 月 日	試験 時間	前回測定より 215 (h)
試験前測定日	年 月 日	累積時間	215 (h)

方 向	位 置	外 径 [mm] ()内は%						
		2	3	4	5	6	7	8
測 定 値	A	7.498	7.496	7.494	7.496	7.500	7.496	7.497
	B	7.497	7.496	7.497	7.496	7.501	7.499	7.497
	C	7.496	7.494	7.494	7.502	7.501	7.495	7.498
	D	7.495	7.494	7.494	7.495	7.494	7.495	7.496
	平均 值	7.496	7.495	7.495	7.497	7.499	7.496	7.497
試験前平均値		7.494	7.494	7.496	7.494	7.495	7.496	7.496
ふくれ量 (ふくれ率)		0.002 (0.027)	0.001 (0.013)	-0.001 (-0.013)	0.003 (0.040)	0.004 (0.053)	0 (0)	0.001 (0.013)

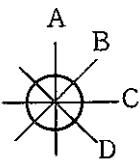
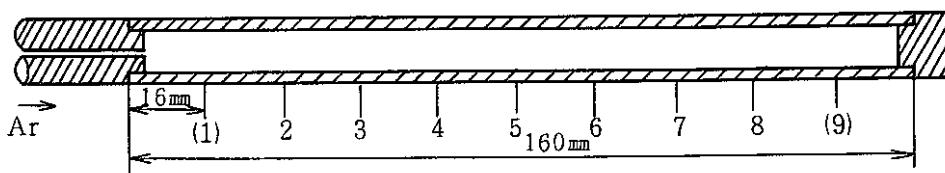
ふくれ率 (%)	最 大	平均 値	最 小
	0.053	0.019	-0.013

但し、

ふくれ率の「最大」「最小」は、軸方向2～8のふくれ率より、「平均値」は軸方向2～8のふくれ率から以下の式より求める。

$$\frac{(2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8)}{7} = \text{平均値}$$

被覆管外径測定データ記録用紙



項目	内 容	項目	内 容
試験片No.	AK 003 - 1	試験圧力	9.1 MPa
測定機関	金材技研	フープ応力	81 MPa
測定者	大場，久保	試験温度	700 (C)
測定日	年 月 日	試験 時間	前回測定より 累積時間
試験前 測定日	年 月 日	(h)	236 (h) 451 (h)

位置 方 向	外 径 [mm] ()内は%							
	2	3	4	5	6	7	8	
測定値	A	7.504	7.504	7.499	7.494	7.496	7.498	7.498
	B	7.505	7.507	7.500	7.512	7.505	7.504	7.503
	C	7.503	7.498	7.495	7.501	7.496	7.497	7.499
	D	7.496	7.505	7.502	7.501	7.496	7.496	7.506
	平均 値	7.502	7.504	7.499	7.502	7.498	7.499	7.502
試験前平均値		7.494	7.494	7.496	7.494	7.495	7.496	7.496
ふくれ量 (ふくれ率)		0.008 (0.107)	0.010 (0.133)	0.003 (0.040)	0.008 (0.107)	0.003 (0.040)	0.003 (0.040)	0.006 (0.080)

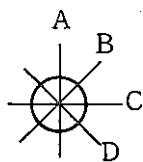
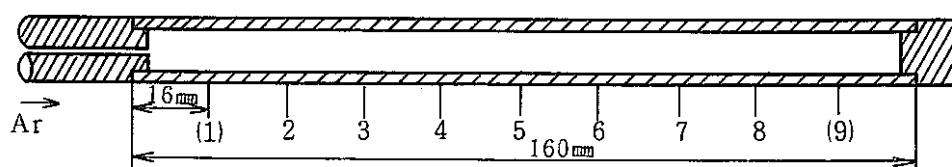
ふ く れ 率 (%)	最 大	平均 値	最 小
	0.133	0.078	0.040

但し、

ふくれ率の「最大」「最小」は、軸方向2～8のふくれ率より、「平均値」は軸方向2～8のふくれ率から以下の式より求める。

$$\frac{(2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8)}{7} = \text{平均値}$$

被覆管外径測定データ記録用紙



項目	内 容	項目	内 容
試験片No.	AK 003-1	試 験 壓 力	9.1 MPa
測定機関	金 材 技 研	フ ー プ 応 力	81 MPa
測 定 者	大 場 , 金 丸	試 験 温 度	700 (C)
測 定 日	年 月 日	試験 前回測定より	163 (h)
試験前測定日	年 月 日	時間 累積時間	614 (h)

方 向	位 置	外 径 [mm] ()内は%						
		2	3	4	5	6	7	8
測 定 値	A	7.512	7.508	7.502	7.505	7.506	7.502	7.503
	B	7.499	7.507	7.500	7.498	7.507	7.505	7.508
	C	7.507	7.497	7.502	7.509	7.495	7.505	7.503
	D	7.507	7.503	7.494	7.494	7.495	7.508	7.504
	平均 値	7.506	7.504	7.500	7.502	7.501	7.505	7.504
試験前平均値		7.494	7.494	7.496	7.494	7.495	7.496	7.496
ふくれ量 (ふくれ率)		0.012 (0.160)	0.010 (0.133)	0.004 (0.053)	0.008 (0.107)	0.006 (0.080)	0.009 (0.120)	0.008 (0.107)

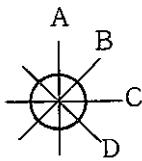
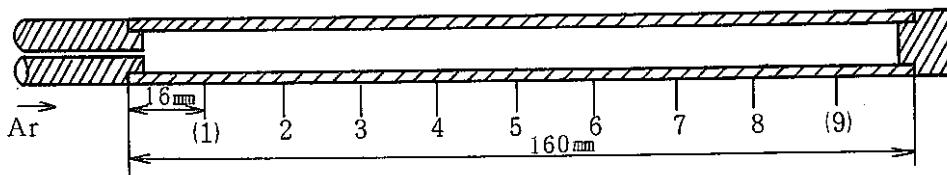
ふくれ率 (%)	最 大	平均 値	最 小
	0.160	0.109	0.053

但し、

ふくれ率の「最大」「最小」は、軸方向2～8のふくれ率より、「平均値」は軸方向2～8のふくれ率から以下の式より求める。

$$\frac{(2)+(3)+(4)+(5)+(6)+(7)+(8)}{7} = \text{平均値}$$

被覆管外径測定データ記録用紙



項目	内 容	項目	内 容
試験片No.	A K 0 0 3 - 1	試 験 壓 力	9.1 MPa
測定機関	金 材 技 研	フ ー プ 応 力	81 MPa
測 定 者	大 場 , 久 保	試 験 温 度	700 (°C)
測 定 日	年 月 日	試 験 前回測定より 時間	192 (h)
試 験 前 測 定 日	年 月 日	累積時間	806 (h)

方 向	位 置	外 径 [mm] ()内は%						
		2	3	4	5	6	7	8
測 定 値	A	7.516	7.507	7.505	7.498	7.509	7.509	7.512
	B	7.512	7.503	7.503	7.516	7.505	7.503	7.510
	C	7.503	7.506	7.507	7.512	7.504	7.509	7.507
	D	7.500	7.517	7.497	7.491	7.500	7.506	7.513
	平均 値	7.508	7.508	7.506	7.504	7.504	7.507	7.510
試験前平均値		7.494	7.494	7.496	7.494	7.495	7.496	7.496
ふくれ量 (ふくれ率)		0.014 (0.187)	0.014 (0.187)	0.010 (0.133)	0.010 (0.133)	0.009 (0.120)	0.014 (0.187)	

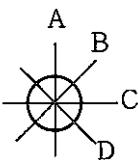
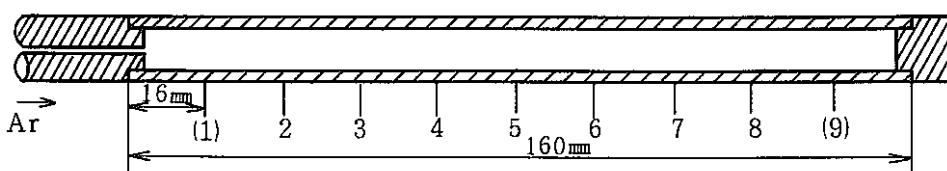
ふ く れ 率 (%)	最 大	平均 値	最 小
	0.187	0.156	0.133

但し、

ふくれ率の「最大」「最小」は、軸方向2～8のふくれ率より、「平均値」は軸方向2～8のふくれ率から以下の式より求める。

$$\frac{(2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8)}{7} = \text{平均値}$$

被覆管外径測定データ記録用紙



項目	内 容	項目	内 容
試験片No.	A K 0 0 3 - 1	試 験 壓 力	9.1 MPa
測定機関	金 材 技 研	フ ー プ 応 力	8 1 MPa
測 定 者	大 場 , 久 保	試 験 溫 度	7 0 0 (°C)
測 定 日	年 月 日	試験 時間	前回測定より 2 6 1 (h)
試験前測定日	年 月 日	累積時間	1 0 6 7 (h)

方 向	位 置	外 径 [mm] ()内は%						
		2	3	4	5	6	7	8
測 定 値	A	7.505	7.538	7.500	7.494	7.506	7.511	7.514
	B	7.513	7.506	7.497	7.514	7.504	7.518	7.506
	C	7.516	7.505	7.500	7.516	7.501	7.503	7.511
	D	7.505	7.494	7.527	7.492	7.498	7.503	7.516
	平均 値	7.510	7.511	7.506	7.504	7.502	7.509	7.512
試験前平均値		7.494	7.494	7.496	7.494	7.495	7.496	7.496
ふくれ量 (ふくれ率)		0.016 (0.214)	0.017 (0.227)	0.010 (0.133)	0.010 (0.133)	0.007 (0.093)	0.013 (0.173)	0.016 (0.213)

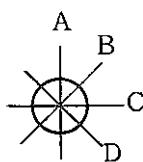
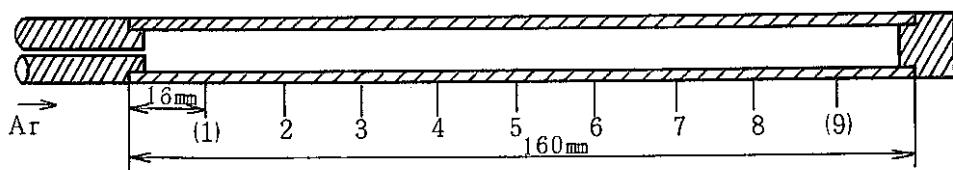
ふくれ率 (%)	最 大	平均 値	最 小
	0.227	0.169	0.093

但し、

ふくれ率の「最大」「最小」は、軸方向2～8のふくれ率より、「平均値」は軸方向2～8のふくれ率から以下の式より求める。

$$\frac{(2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8)}{7} = \text{平均値}$$

被覆管外径測定データ記録用紙



項目	内 容	項目	内 容
試験片No.	A K 0 0 3 - 1	試 験 壓 力	9.1 MPa
測定機関	金 材 技 研	フ ー ブ 応 力	81 MPa
測 定 者	大 場 , 久 保	試 験 温 度	700 (C)
測 定 日	年 月 日	試験前回測定より	188 (h)
試験前測定日	年 月 日	時間 累積時間	1255 (h)

方 向	位 置	外 径 [mm] ()内は%						
		2	3	4	5	6	7	8
測 定 値	A	7.528	7.535	7.518	7.503	7.525	7.517	7.523
	B	7.527	7.515	7.508	7.534	7.509	7.518	7.523
	C	7.522	7.504	7.504	7.544	7.545	7.526	7.505
	D	7.520	7.521	7.504	7.495	7.496	7.524	7.528
	平均 値	7.524	7.519	7.508	7.519	7.519	7.521	7.520
試験前平均値		7.494	7.494	7.496	7.494	7.495	7.496	7.496
ふくれ量 (ふくれ率)		0.030 (0.400)	0.025 (0.334)	0.012 (0.160)	0.025 (0.334)	0.024 (0.320)	0.025 (0.334)	0.024 (0.320)

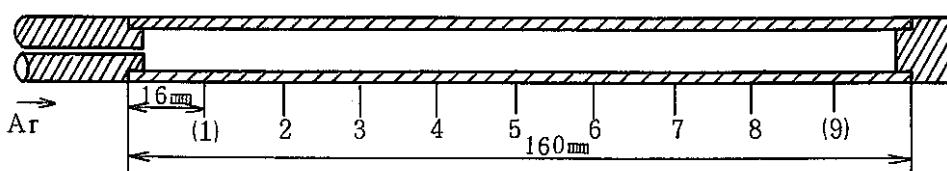
ふくれ率 %	最 大	平均 値	最 小
	0.400	0.315	0.160

但し、

ふくれ率の「最大」「最小」は、軸方向2～8のふくれ率より、「平均値」は軸方向2～8のふくれ率から以下の式より求める。

$$\frac{(2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8)}{7} = \text{平均値}$$

被覆管外径測定データ記録用紙



項目	内 容	項目	内 容
試験片No.	A K 0 0 3 - 1	試 験 壓 力	9.1 MPa
測定機関	金 材 技 研	フ ー プ 応 力	8 1 MPa
測 定 者	大 場 , 久 保	試 験 温 度	7 0 0 (°C)
測 定 日	年 月 日	試験 時間	前回測定より 2 4 0 (h)
試験前測定日	年 月 日	累積時間	1 4 9 5 (h)

方 向	位 置	外 径 [mm] ()内は%						
		2	3	4	5	6	7	8
測 定 値	A	7.526	7.534	7.522	7.508	7.516	7.523	7.523
	B	7.517	7.527	7.512	7.520	7.518	7.526	7.521
	C	7.523	7.506	7.503	7.527	7.505	7.520	7.507
	D	7.515	7.507	7.512	7.503	7.503	7.507	7.517
	平均 値	7.520	7.518	7.512	7.514	7.510	7.519	7.517
試験前平均値		7.497	7.494	7.496	7.494	7.495	7.496	7.496
ふくれ量 (ふくれ率)		0.026 (0.347)	0.024 (0.320)	0.016 (0.213)	0.020 (0.267)	0.015 (0.200)	0.023 (0.307)	0.021 (0.280)

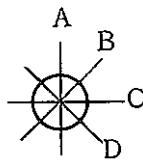
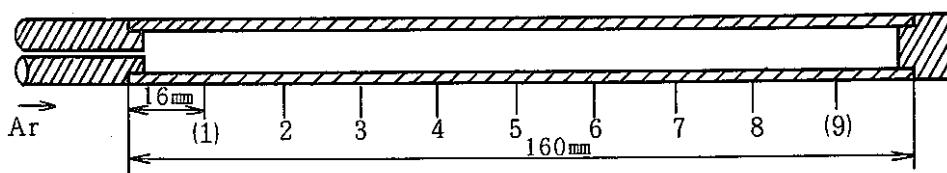
ふくれ率 (%)	最 大	平 均 値	最 小
	0.347	0.276	0.200

但し、

ふくれ率の「最大」「最小」は、軸方向2～8のふくれ率より、「平均値」は軸方向2～8のふくれ率から以下の式より求める。

$$\frac{(2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8)}{7} = \text{平均値}$$

被覆管外径測定データ記録用紙



項目	内 容	項目	内 容
試験片No	AK003-1	試験圧力	9.1MPa
測定機関	金材技研	フープ応力	81MPa
測定者	大場, 久保	試験温度	700 (°C)
測定日	年 月 日	試験時間	前回測定より 167 (h)
試験前測定日	年 月 日	累積時間	1662 (h)

位置 方 向	外 径 [mm] ()内は%							
	2	3	4	5	6	7	8	
測定値	A	7.528	7.523	7.514	7.507	7.516	7.526	7.520
	B	7.534	7.531	7.513	7.542	7.527	7.535	7.536
	C	7.510	7.502	7.512	7.544	7.498	7.533	7.515
	D	7.514	7.539	7.525	7.513	7.518	7.524	7.526
	平均値	7.522	7.524	7.516	7.526	7.515	7.530	7.524
試験前平均値		7.494	7.494	7.496	7.494	7.495	7.496	7.496
ふくれ量 (ふくれ率)		0.028 (0.374)	0.030 (0.400)	0.020 (0.267)	0.032 (0.427)	0.020 (0.267)	0.034 (0.454)	0.028 (0.374)

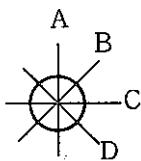
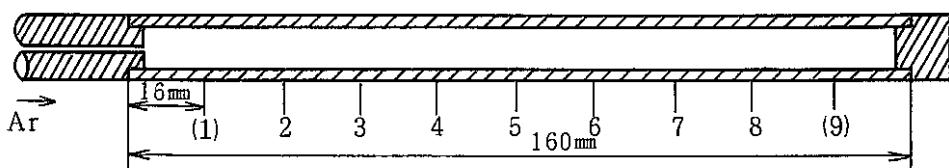
ふくれ率(%)	最 大	平均値	最 小
	0.454	0.366	0.267

但し、

ふくれ率の「最大」「最小」は、軸方向2~8のふくれ率より、「平均値」は軸方向2~8のふくれ率から以下の式より求める。

$$\frac{(2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8)}{7} = \text{平均値}$$

被覆管外径測定データ記録用紙



項目	内 容	項目	内 容
試験片№	A K 0 0 3 - 1	試 験 壓 力	9.1 MPa
測定機関	金 材 技 研	フ ー プ 応 力	81 MPa
測 定 者	大 場 , 久 保	試 験 温 度	700 (C)
測 定 日	年 月 日	試験 前回測定より 時間	164 (h)
試験前 測定日	年 月 日	累積時間	1826 (h)

方 向	位 置	外 径 [mm] ()内は%						
		2	3	4	5	6	7	8
測 定 値	A	7.513	7.538	7.501	7.500	7.530	7.526	7.529
	B	7.528	7.523	7.507	7.540	7.524	7.530	7.535
	C	7.533	7.507	7.520	7.543	7.507	7.530	7.505
	D	7.529	7.502	7.514	7.516	7.504	7.521	7.529
	平均 値	7.526	7.518	7.510	7.525	7.516	7.527	7.524
試験前平均値		7.494	7.494	7.496	7.494	7.495	7.496	7.496
ふくれ量 (ふくれ率)		0.032 (0.427)	0.024 (0.320)	0.014 (0.187)	0.031 (0.414)	0.021 (0.280)	0.031 (0.414)	0.028 (0.374)

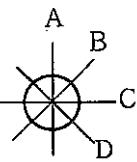
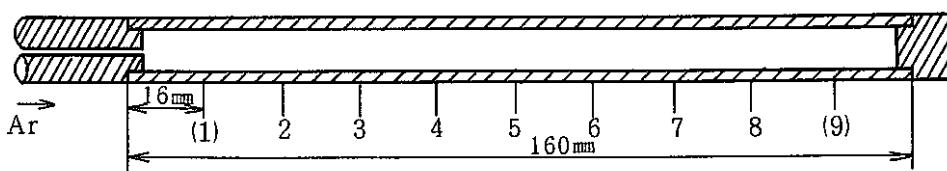
ふくれ率(%)	最 大	平均 値	最 小
	0.427	0.345	0.187

但し、

ふくれ率の「最大」「最小」は、軸方向2～8のふくれ率より、「平均値」は軸方向2～8のふくれ率から以下の式より求める。

$$\frac{(2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8)}{7} = \text{平均値}$$

被覆管外径測定データ記録用紙



項目	内 容	項目	内 容
試験片No.	A K 0 0 3 - 1	試 験 壓 力	9.1 MPa
測定機関	金 材 技 研	フ ー プ 応 力	81 MPa
測定者	大 場 , 久 保	試 験 温 度	700 (C)
測定日	年 月 日	試験 時間	前回測定より 累積時間
試験前 測定日	年 月 日		192 (h) 2018 (h)

方 向	位 置	外 径 [mm] ()内は%						
		2	3	4	5	6	7	8
測定値	A	7.526	7.556	7.526	7.523	7.534	7.537	7.539
	B	7.511	7.501	7.511	7.554	7.531	7.540	7.546
	C	7.520	7.512	7.515	7.535	7.522	7.551	7.522
	D	7.524	7.529	7.536	7.497	7.490	7.547	7.530
	平均 値	7.520	7.524	7.522	7.527	7.519	7.544	7.534
試験前平均値		7.494	7.494	7.496	7.494	7.495	7.496	7.496
ふくれ量 (ふくれ率)		0.026 (0.347)	0.030 (0.400)	0.026 (0.347)	0.033 (0.440)	0.024 (0.320)	0.048 (0.640)	0.038 (0.507)

ふ く れ 率 (%)	最 大	平均 値	最 小
	0.640	0.429	0.320

但し、

ふくれ率の「最大」「最小」は、軸方向2～8のふくれ率より、「平均値」は軸方向2～8のふくれ率から以下の式より求める。

$$\frac{(2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8)}{7} = \text{平均値}$$