


配布先
 1. 黒川SV
 → 技長
 → (技管G)
 報告者
 2. 山田ET
 → 技管長
 3. 菅長
 (技管長)

技術報告 (EM)		報告番号 EMG-274
用紙区分:		発行: 西暦 1987年 1月 7日
題目	熱強化ガラスコップの光弾性観察 (II)	
報告者	(所 属) (氏 名) 技管 岸井 貴	捺印 
		秘密保持期限 西暦 年
		報告年月日 西暦 1986年 12月 27日
内容 要旨	本文: ページ, 表: , 図面(写真を含む): (目的・ポイント・方法・結果・結論を簡潔に記入) 測定器を納入した折に観察し、コンピュータでシミュレーションして応力分布を推測した。	
特許	(特許出願状況, 他社特許との関連) なし	
特記事項	石塚硝子(株)での観察に基づく。	
キーワード	Tempered glass, Photoelasticity Computer simulation	

各位
 山崎主任様

TECHNICAL REPORT (ER · EM)

~~ER~~
EM - G - 274

TITLE

Photoelastic observation of Thermally Tempered Glass Cup
(II)

(DIVISION)

(SECTION)

(NAME)

KISHII, Toru

CHECKED BY

PERIOD OF CLOSING

DATE OF REPORT

1986 - 12 - 27

CONTENTS :

TABLES :

DRAWINGS(WITH PHOTO) :

ABSTRACT

(AIM, METHOD, RESULTS AND CONCLUSION)

A thermally tempered glass cup was photoelastically observed and stress distribution in the wall was analyzed and estimated

PATENT
CHECK

None

REMARKS

KEYWORDS

Tempered glass, Photoelasticity, Computer simulation

口径60mm, 肉厚 2mm のコップ°を試料にした。

- ① 口部から 5mm 離れた部分, ② 10mm 離れた部分, ③ 15mm 離れた部分, ④ 20mm 離れた部分の 4ヶ所で,

外表面附近の圧縮側極大,
内表面附近の引張り側極値,
内表面の値 } を光路差 (nm 単位) で求めた。
(第1図)。

このサンプルに対応して, 応力の放物線的分布を仮定し, 放物線の頂点を外表面 ($B = +1.0$) から内表面 ($B = -1.0$) まで変えた時の応力 (第2図 上方), 光路差分布 (第2図 下方) を求め作図した。この図を参考にして 実測値から B と応力増大係数 $A1$ を求めシミュレーションした (第3図 1 ~ 4)。

②, ③, ④ では問題なく B と $A1$ とが決められ, それから応力分布を逆推算できた。

① ではシミュレーションでできる B と $A1$ とが決まらないので,

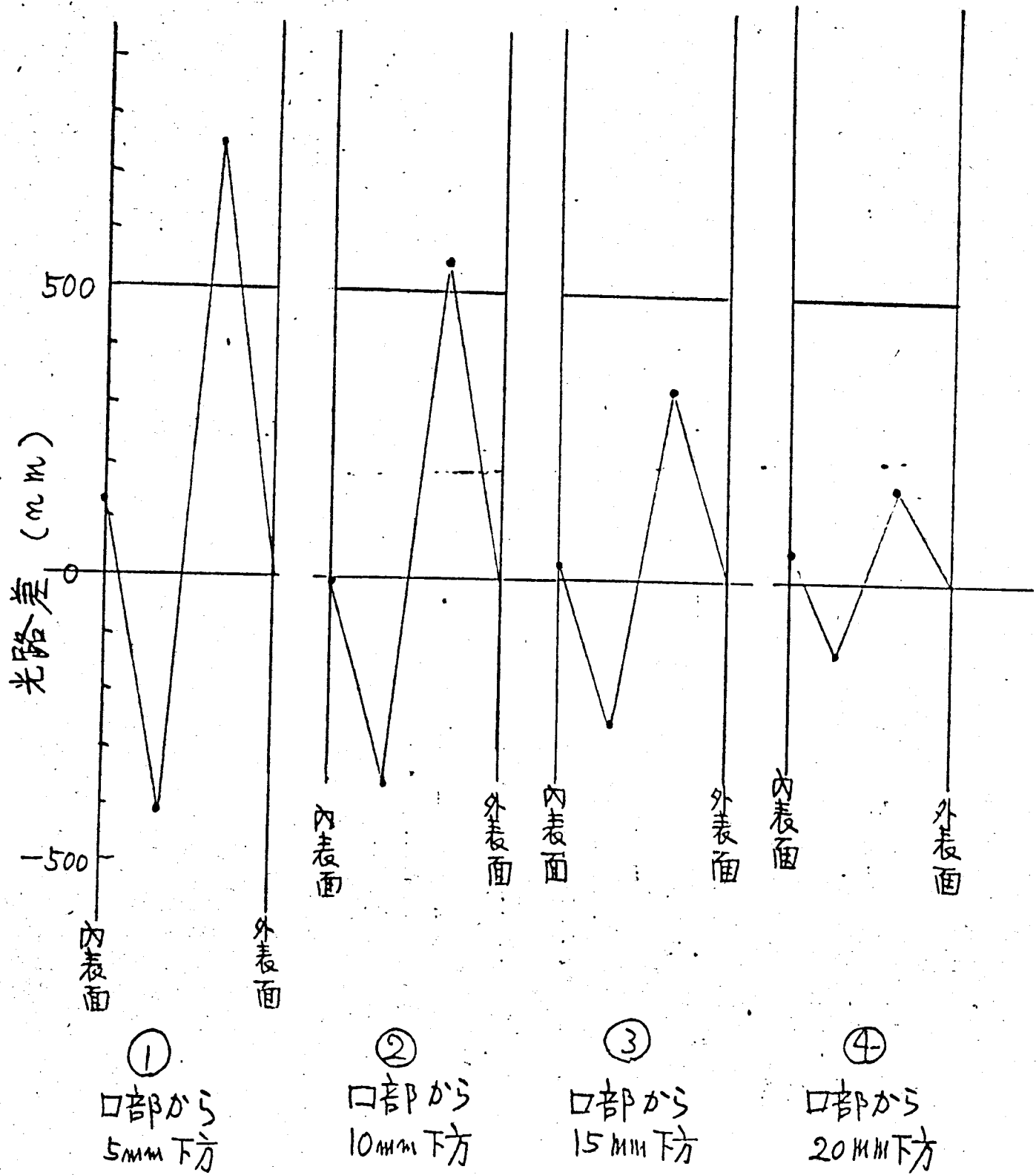
外表面^{附近}極値 } をシミュレーションした結果から外表面圧縮応力
内表面^{附近}極値 } を求め (第3-1 A) 図,

内表面附近極値 } をシミュレーションした結果から内表面圧縮応力
内表面の値 } を求めた (第3-1 B) 図。

① では放物線的分布に比べて外表面附近の応力が強くなっていると考えられる。

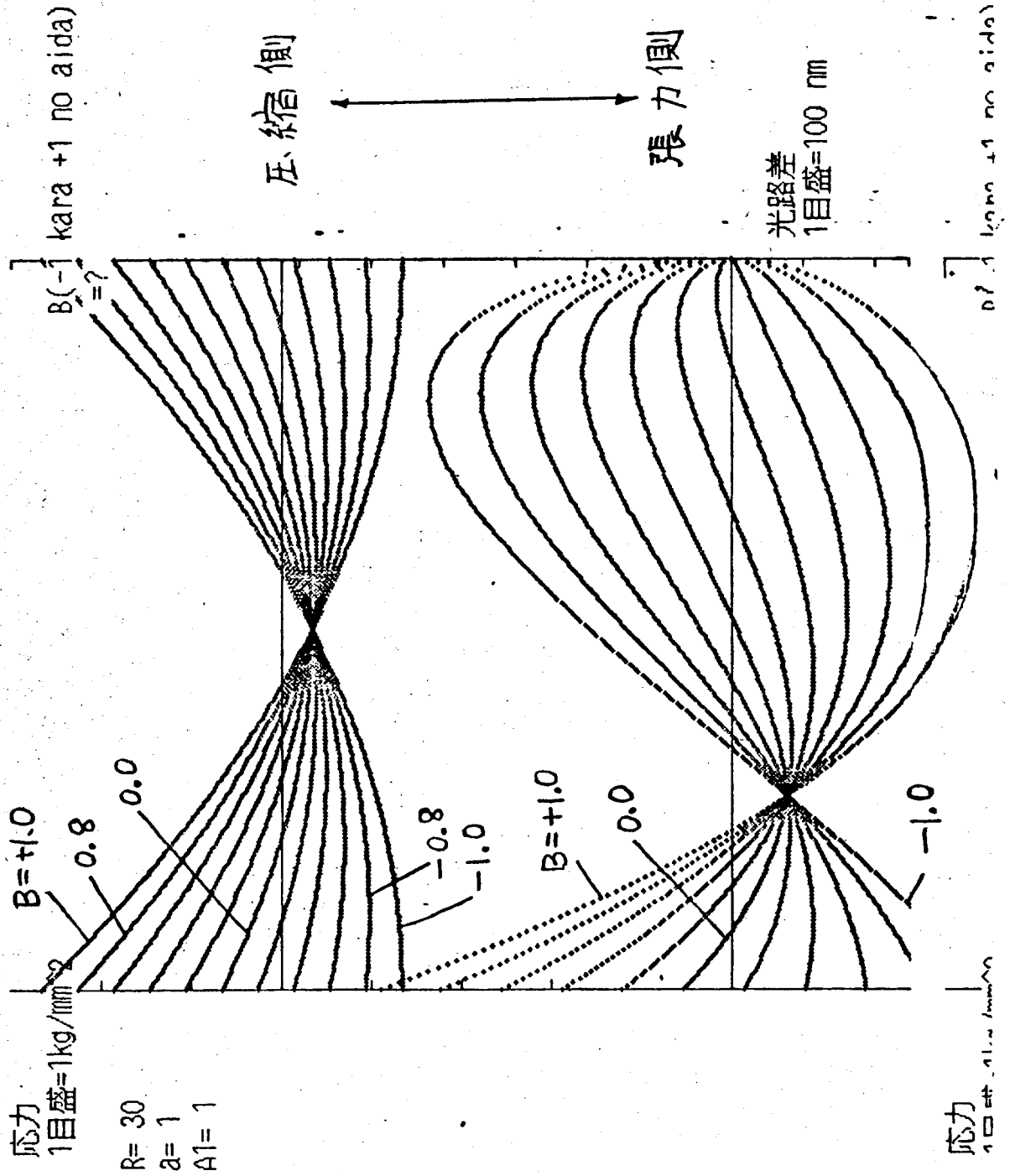
B は -0.2 前後であり, 放物線の頂点は肉厚中央とそれより 0.2mm 内部との間にあることに相当する。言いかえれば"頂点は肉厚中央からあまり離れたない。

試行錯誤により曲線のシミュレーションおよび重ね合わせ比較するプログラムを List-1 に示す。



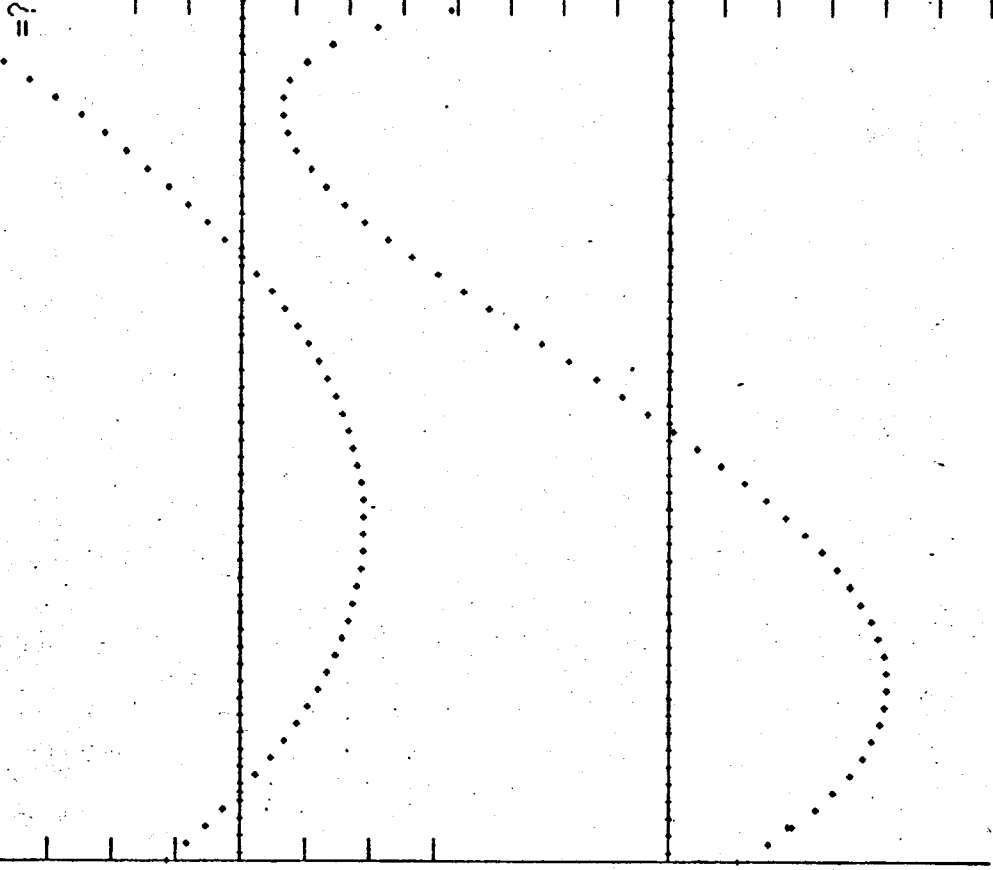
第 1 図

第2図



応力
1目盛=1kg/mm²

B(-1 kara +1 no aida)



①の外表面附近極大
と内表面附近極小
のシミュレーション

外表面圧縮応力

5.8 kg/mm²

内部最大圧縮応力

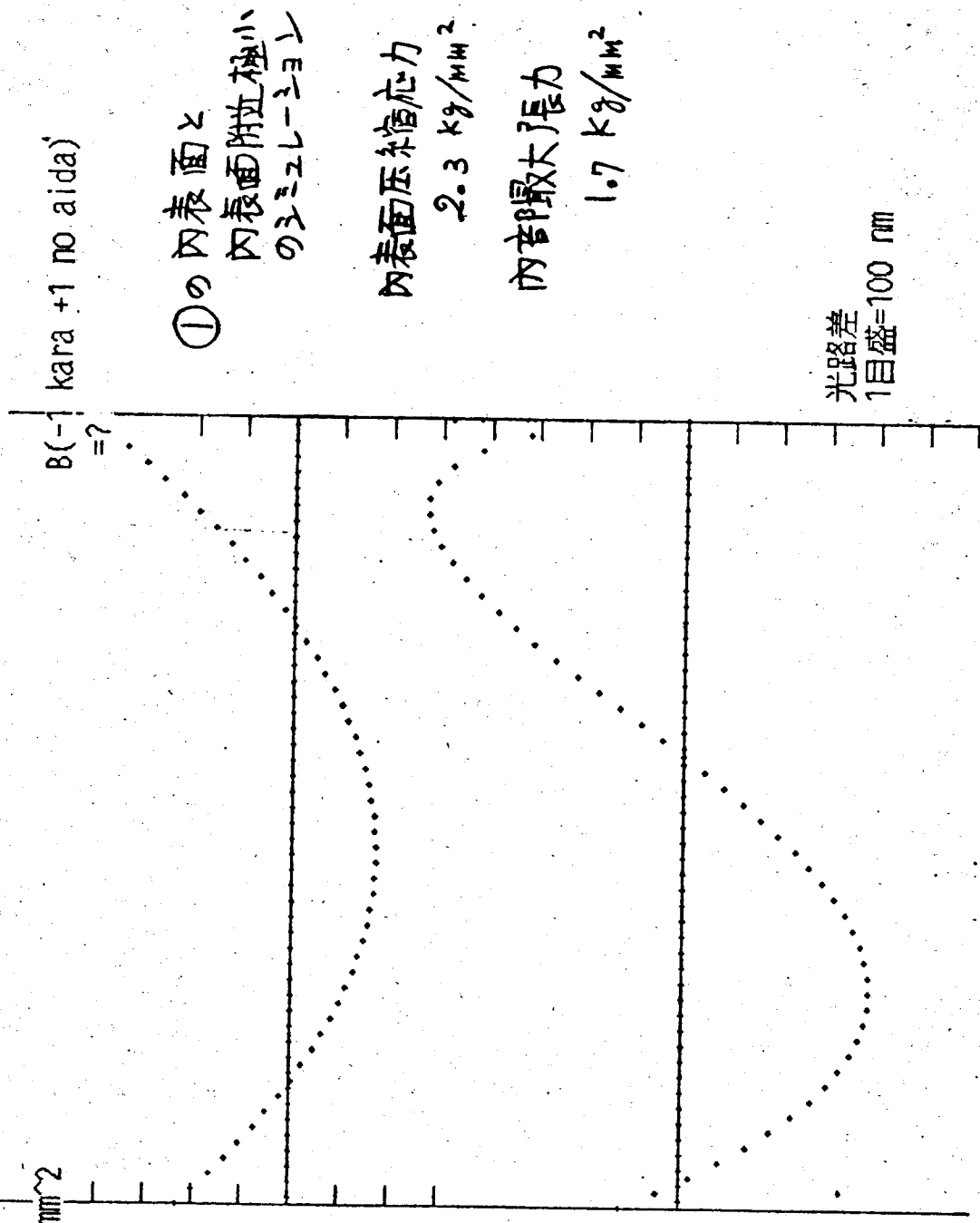
1.8 kg/mm²

第3-1 A 図

光路差
1目盛=100 nm

応力
1目盛=1kg/mm²

R= 30 mm
a= 1 mm
A1= 5
b=-.1



B(-1 kara +1 no aida)

①の内表面と
内表面附近極小
のシミュレーション

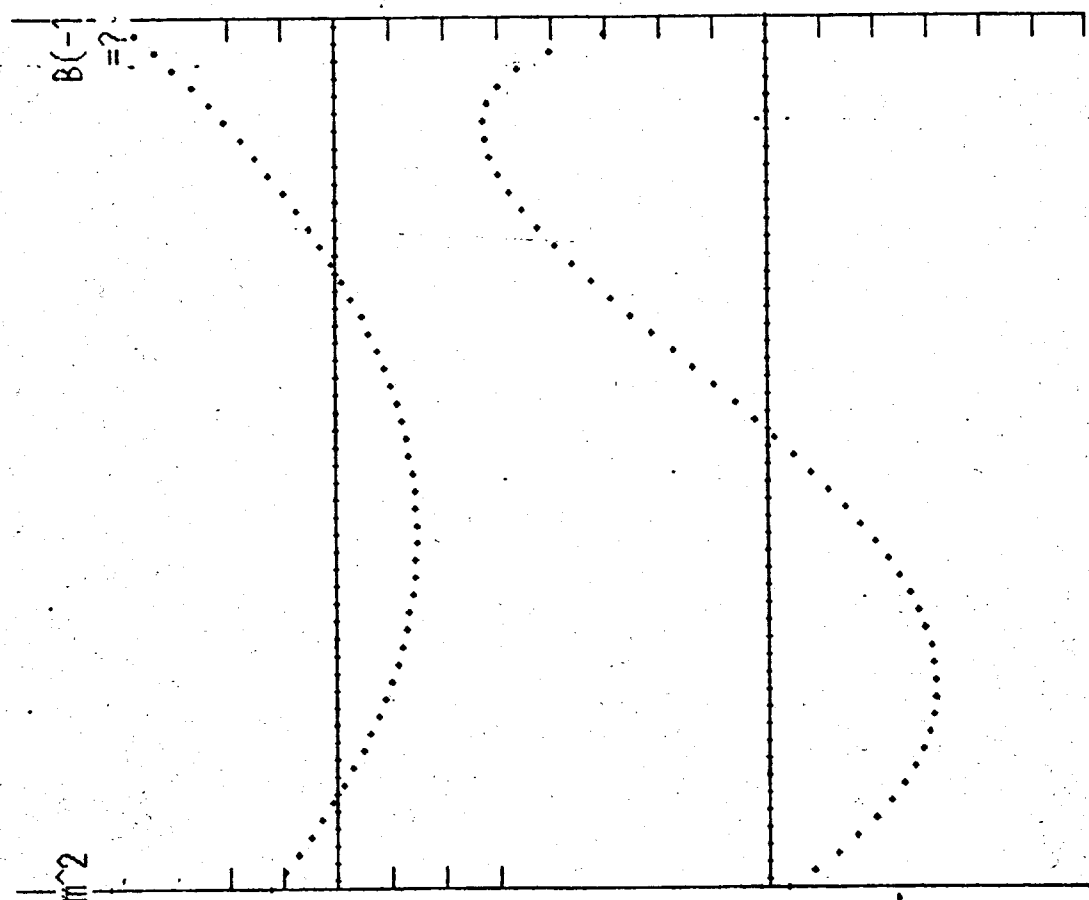
内表面圧縮応力
2.3 kg/mm²
内部最大張力
1.7 kg/mm²

光路差
1目盛=100 mm

第3-1 B 図

応力
1目盛=1kg/mm²

R= 30 mm
a= 1 mm
A1= 4
b=-.18



kara +1 no aida)

②のシミュレーション

外表面圧縮応力 4.2 kg/mm²
内表面圧縮応力 1.3 kg/mm²
内部最大張力 1.5 kg/mm²

光路差
1目盛=100 nm

第3-2図

応力
1目盛=1kg/mm²

B(-1 kara +1 no aida)

③のシミュレーション

外表面圧縮応力

3.2 kg/mm²

内表面圧縮応力

1.5 kg/mm²

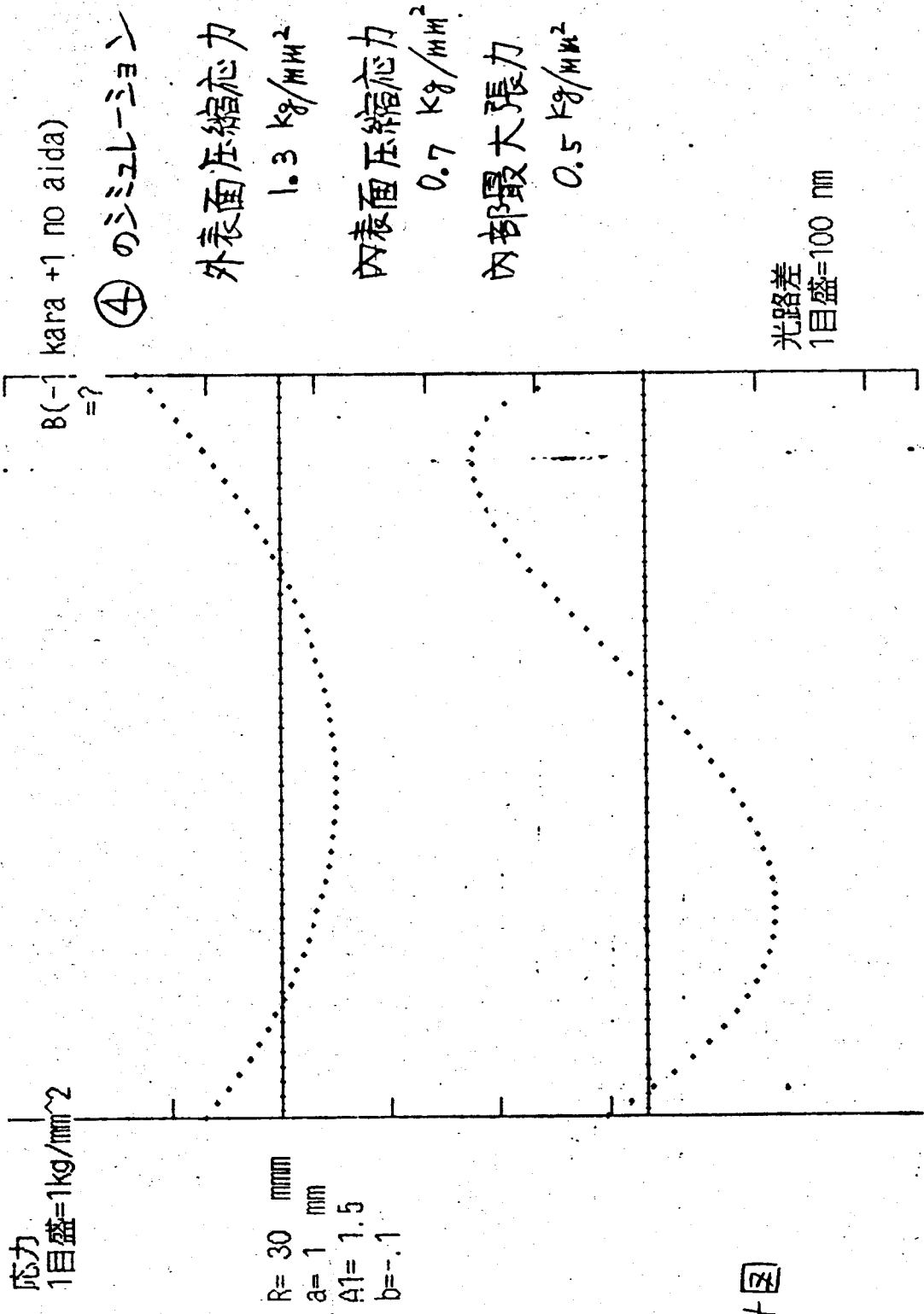
内部最大張力

1.2 kg/mm²

光路差
1目盛=100 nm

R= 30 mm
a= 1 mm
A1= 3.3
b=-.1

第3-3図



第3-4図

LIST-1

```

10 '-----Ishizuka Glass Co.-----
100 INPUT "R(hankei mm)=";R
110 INPUT "a(nikuatsu no 1/2 mm)=";A
111 A1=1
112 INPUT "ooryoku 1kg/mm^2 wa dot ikutsu ka ";V
114 INPUT "koorosa 100 nm wa dot ikutsu ka ";W
115 W1=W/100
120 SCREEN 4 :CLS:KEY OFF
130 GOSUB 1200. 'keisan joken.print
132 GOSUB 1500 'graphic ----jiku kaki----
135 FOR B=-1 TO +1 STEP .2
140 C=(-1)*A^2*((1/3)+B^2)
200 '-----
205 DIM ST(200),KRS(200)
227 FOR F=0 TO 200 STEP 1
230 FO=-A+.01*F*A
240 ST(F)=A1*((FO-B*A)^2+C) 'ooryoku (stress)
245 TZ=SQR(2*(A-FO)/(R+A)) 'theta zero
260 SEK=R*(.1*(FO+R)^2*TZ^5+(2/3)*(FO+R)*(FO-B*A)*TZ^3+2*((FO-B*A)^2+C)*Z) 'sekibun
265 KRS(F)=26*SEK 'koorosa
280 NEXT F
300 '-----graphic ----plotting-----
310 'SCREEN 4 :CLS:KEY OFF
360 FOR F=0 TO 200.
380 CIRCLE(100+2*F,150-V*ST(F)) ,1
400 CIRCLE (100+2*F,350-W1*KRS(F)) ,1
420 NEXT F
430 LOCATE 2,60
450 'STOP
455 ERASE ST ,KRS
460 NEXT B
500 '-----ooryoku suitei/gyakusan
510 DIM ST1(102),KRSB(102)
515 LOCATE 2,60:PRINT "B(-1 kara +1 no aida)"
517 LOCATE 3,60:INPUT " ";B2
518 LOCATE 5,60:PRINT "Ooryoku o nanbai ni"
520 LOCATE 6,60:INPUT " suruka =";D
521 CLS :SCREEN 4
522 C=(-1)*A^2*((1/3)+B2^2)
525 FOR H=0 TO 100 STEP 2
530 FO=-A+.02*H*A
540 ST1(H)=D*((FO-B2*A)^2+C) 'ooryoku (stress)
550 TZ1=SQR(2*(A-FO)/(R+A)) 'theta zero
560 SEKB =D*R*(.1*(FO+R)^2*TZ1^5+(2/3)*(FO+R)*(FO-B2*A)*TZ1^3+2*((FO-B2*A)^2+C)*TZ1) 'sekibun
570 KRSB(H)=26*SEKB 'koorosa
580 NEXT H
590 INPUT "ooryoku 1kg/mm^2 wa dot ikutsu ka ";V
594 INPUT "koorosa 100 nm wa dot ikutsu ka ";W
596 W1=W/100
600 CLS:GOSUB 1500 '----- jiku kaki -----
700 GOSUB 1800 '-----gyakusan ----plot-----
720 ERASE ST1,KRSB
740 GOTO 500

```

LIST-1

```
1200 '-----keisan joken PRINT -----
1210 LOCATE 5,1:PRINT "a=";A
1230 LOCATE 4,1:PRINT "R=";R
1240 LOCATE 6,1:PRINT "A1= 1"
1250 RETURN
1500 '-----jiku-kaki-----
1510 LINE(500,0)-(500,500)
1520 LINE(100,0)-(100,500)
1530 LINE(100,350)-(500,350)
1540 LINE(100,150)-(500,150)
1550 FOR I=-3 TO 4
1560 LINE(100,150-I*V)-(110,150-I*V),4
1570 NEXT I
1580 LOCATE 1,2:PRINT "応力"
1590 LOCATE 2,2:PRINT "1目盛=1kg/mm^2"
1620 LOCATE 22,65:PRINT "光路差"
1630 LOCATE 23,65:PRINT "1目盛=100 nm "
1655 FOR I=-10 TO 10
1660 LINE(500,350-I*W)-(490,350-I*W),4
1670 NEXT I
1690 RETURN
1800 '-----gyakusan-no--plotting-----
1810 LOCATE 8,1:PRINT "R=";R;" mmm"
1815 LOCATE 9,1:PRINT "a=";A;" mm"
1817 LOCATE 10,1:PRINT "A1=";D
1819 LOCATE 11,1:PRINT "b=";B2
1820 FOR H=0 TO 100 STEP 1
1840 CIRCLE(100+4*H,150-V*ST1(H)),1
1840 CIRCLE(100+4*H,350-W1*KRSB(H)),1
1850 NEXT H
1900 RETURN
```