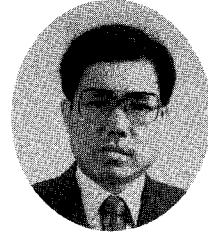


방음커버의 설계

(2)



李在宗

(소음진동·산업기계·유체기계기술사)

목 차

1. 서론
2. 방음커버의 특성
3. 설계시 고려할 사항
4. 설계계산
5. 방음커버의 예
6. 결론
7. 참고문헌

(5) 개구부(흡기구, 배기구)의 감음

개구부의 소음은 방사음과 기류음이 발생, 합성되며 외부로 방사되므로 커진다.

개구부에서 공기음의 방사파워를 \bar{W}_0 라고 하면,

가) 음파의 방사에 의한 방사음

$$\bar{W}_0 = \bar{U}^2 R_r (W) \quad (4.11)$$

여기서 \bar{U} : 체적속도(M^3/sec)

R_r : 음의 방사저항으로서

ㄱ) 개구부가 벽면밖으로 돌출할때, 개구부의 반지름을 a , 넓이를 S , $k=2\pi f/c$ 라고 하면

$ka \ll 1$ 인 경우

$$R_r = \frac{\rho C}{S} \cdot \frac{(ka)^2}{4} = \frac{W^2 \rho}{4\pi c}$$

(Ns/M^5) (4.12)

ㄴ) 개구부가 벽면에 돌출치 않을 때

$ka \ll 1$ 인 경우

$$R_r = \frac{\rho C}{S} \cdot \frac{(ka)^2}{2} = \frac{W^2 \rho}{2\pi c}$$

(Ns/M^5) (4.13)

ㄷ) 위의 ㄱ), ㄴ)항에서, $ka \gg 1$ 가 될때는

$$R_r = \frac{\rho C}{S} (Ns/M^5) \quad (4.14)$$

나) 기류음

기류의 속도가 커지면 분류의 형태를 이루어 기류음이 발생된다. 그러므로 방음을 위해서는 기류의 속도를 낮게 해야 한다. 방음커버의 개구부에서 기류의 속도는 특별한 경우가 아니면 보통 낮으므로 기류에 의한 소음은 큰 문제가 되지 않는다.

만약 기류의 분출속도 V 를 크게 할 경우, \bar{W}_0 는,

$$\bar{W}_0 = y R_r V^n S \quad (4.15)$$

여기서 y : 방사계수

n : 계수(3~8)

개구부에 흡음재로 라이닝을 하거나 소음기를 설치하면 흡음 또는 지향성에 의한 감음효과를 얻을 수 있다.

개구부를 흡음다트형구조로 할 때에 감음량 ΔL 은

$$\Delta L = k \frac{L_c L_G}{S} \quad (dB) \quad (4.16)$$

여기서

L_C : 흡음부 주위의 길이(M)

L_G : 흡음부 통로의 길이(M)

S : 기류통로의 단면적(M^2)

$$k : 1.05 \alpha_r$$

$$\approx : \alpha_r - 0.1$$

α_r : 흡음율

식(4.16)에서 최대 감음주파수는, 음의 파장을 λ , 기류통로의 내경을 D 라고 할 때 $\frac{\lambda}{2} < D < \lambda$ 의 범위내에 있다. D 에 비하여 λ 가 너무 작아지면 음파의 빔(BEAM)이 기류통로의 중심부로 모이게 되므로 감음효과가 급격히 떨어진다.

(6) 방음커버 내부의 발열량 및 환기량

방음커버 내부의 온도상승 억제에 필요한 환기량은 기계장치에서 발생되는 열량을 기초로 하여 구한다. 발열량은 기계장치의 특성에 따라 다르다. 전동기와 엔진의 경우를 예로 들면,

가) 전동기의 경우

$$Q = 860 \times HP \times \frac{10}{100} \text{ (kcal / Hr)} \quad (4.17)$$

나) 엔진의 경우

$$Q = BHuy \text{ (kcal / Hr)} \quad (4.18)$$

여기서

HP : 소요동력(KW)

B : 연비량(kg / Hr)

Hu : 연료의 저위발열량(kcal / kg)

y : 열 방사손실(%)

Q : 발열량(kcal / Hr)

방음커버의 내부에 필요한 환기량 V_a 는,

$$\bar{V}_a = \frac{QV}{60\Delta h} \text{ (M}^3 \text{ / min)} \quad (4.19)$$

여기서

V : 환기의 비체적(M^3 / kg)

Δh : 방음커버의 내외부 공기의 엔탈피 차(kcal / kg)

(7) 음의 누설

방음커버에 환기구 등 개구부가 있으면 음이 누설하게 되므로 감음효과가 저하된다. 방음커버의 내외부에서 음압레벨을 각각 SPL_1, SPL_2 라고 할때 음압의 누설은,

$$\Delta SPL = SPL_1 - SPL_2 = 10 \log N \text{ (dB)} \quad (4.20)$$

$$\text{여기서 } N = \frac{\text{틈새의 면적(개구부 포함)}}{\text{방음커버 내벽의 전체면적}}$$

방음커버에 의한 감음효과를 크게 하기 위해서는 개구부를 흡음형구조로 하여 가능한 한 소음이 외부로 누설되는 것을 억제하고 아울러 음의 지향성을 이용할 수 있다.

(8) 방음커버의 외부방사 음향파위레벨 계산

소음원에 밀폐형의 방음커버를 할 때 방음커버의 벽을 투과해서 외부로 방사되는 음향파위레벨은 음의 주파수특성과 방음커버 벽의 투과손실 및 내부에서의 흡음등을 고려하여 계산할 수 있으며 이때 적용식은 다음과 같은 식으로 주어진다.

가) 방음커버의 크기가 음의 파장에 비하여 작은 경우

$$PWL_T = PWL_S - 40 \log f - 20 \log V + 10 \log s_p - TL + 81 \text{ (dB)} \quad (4.21)$$

나) 방음커버의 크기가 음의 파장에 비하여 큰 경우 이 경우에는 방음커버의 내부에서 음의 산란파가 형성되며 따라서 방음커버를 투과하는 음향파위레벨은

$$PWL_t = PWL_S - TL + 10 \log \left(\frac{S_p}{S} \cdot \frac{1 - \alpha}{\alpha} \right) \text{ (dB)} \quad (4.22)$$

위에서 PWL_t : 방음커버 외부의 방사 음향파위레벨(dB)

PWL_S : 방음커버내 음원의 파워레벨(dB)

f : 소음의 주파수(Hz)

V : 방음커버내의 공간체적(M^3)

TL : 방음커버벽체의 투과손실(dB)

$$= 10 \log \left(\frac{1}{Z} \right)$$

S : 방음커버내부 전표면적(소음원의 표면적 포함)(M^2)

S_p : 방음커버의 음향투과부분면적(M^2)
 $\bar{\alpha}$: 방음커버내의 평균흡음율(소음원의 표면 포함)

(9) 컴퓨터 계산 프로그램의 예

방음커버의 기초계산 또는 점검에 이용할 수 있는 컴퓨터 프로그램의 한예는 유침의 프로그램(I)과 같다.

5. 방음커버의 예

방음대책으로 방음커버(또는 방음실)를 이용한 예를 들면 다음과 같다.

(1) ROOTS BLOWER의 방음커버(그림 5-1)

BLOWER, 전동기 및 소음기를 하나의 방음커버로 썩웠다. 커버내부의 환기는 BLOWER에 흡입되는 공기의 유동을 이용한다.

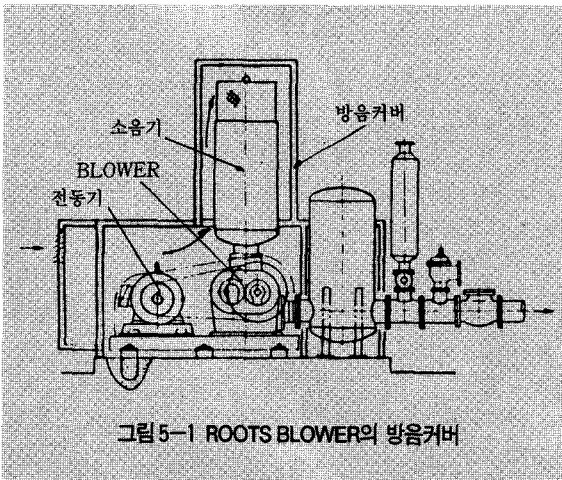


그림 5-1 ROOTS BLOWER의 방음커버

(2) 기계의 방음대책(그림 5-2)

동일한 기계라도 방음대책의 적용에 따라 감음효과에 차가 있다.

일반적으로 감음효과는 방진을 하면 125Hz 이하의 저주파음역에서, 방음커버를 차음재로 하거나 또는 차음재+흡음재처리로 하면 500Hz 이상의 고주파음역에서 커진다. 큰 감음효과를 얻기 위해서는 소음원에 방진을 하고 차음재+흡음구조의 방음커버를 설치

방음, 방진 대책 적용 상태						적용 ⊗
①	②	③	④	⑤	⑥	곡선부호
						A
⊗						B
⊗		⊗				C
⊗	⊗	⊗				D
⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	E

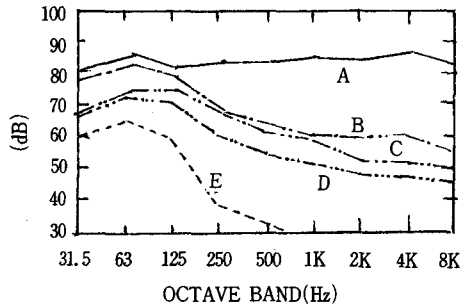
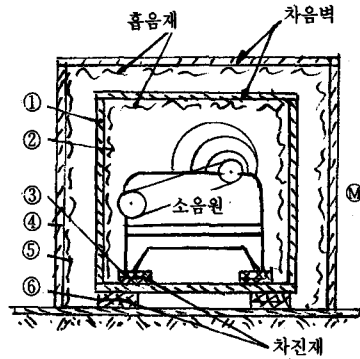


그림 5-2 방음대책과 감음효과의 변화

함이 필요하다.

(3) 펌프실의 방음(그림 5-3)

건물의 벽체를 콘크리트로 하여 내측에 공기층을 두고 GLASS WOOL 흡음재와 다공판으로 처리했다. 또 배관계통은 FLEXIBLE COUPLING을 사용, 고체음의 발생과 전달을 억제했다.

(4) PANEL 조립식 방음커버(그림 5-4)

PANEL을 이용, 조립한 방음커버(방음실)로 외벽은 차음재이며 내부에 흡음재를 부착시켜 감음효과를

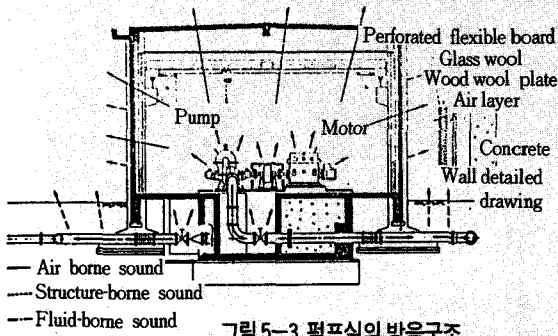


그림 5-3 펌프실의 방음구조

크게 하고 있다.

(5) PILE HAMMER의 방음(그림 5-5)

토목공사에서 PILING 작업을 할 때 발생하는 타격 소음을 줄이기 위해 PILE HAMMER에 방음커버를 취부하고 있다. 커버의 벽은 외부가 제진강판이고, 중간에 공기층을 두고 내측이 GLASS WOOL 흡음재로 되어있다. 이 방음커버의 사용으로 10~20폰의 소음 저감이 가능하다.

6. 결 언

소음발생이 심한 기계장치등 소음원에 방음대책으로 많이 이용되는 방음커버는 그 성능과 관련하여 내부에 음압의 상승, 음의 누설과 발생열의 축적방지 및 흡음에 대한 조치상태에 따라서 큰 영향을 받는 특성을 갖고 있다. 따라서 방음커버를 설계하는데는 이들 특성과 함께 차진과 제진문제, 기류음과 고체음의 발생억제, 공진의 발생억제 및 가연성개스의 축적방지책 등에 대해 사전에 충분한 검토를 함이 필요하다. 또 이들 특성은 음의 감쇠관련 계산을 할 때도 소음의 주파수특성, 소음자재들의 차음성과 흡음특성 및 음의 지향성 등 조건들과 잘 조화시킨 계산결과를 도출해서 상세설계에 반영해야 된다.

방음커버를 설계할 때는 각 조건을 설정하며 적정의 결과치를 도출하기 위해서 보통 수차에 걸쳐 계산을 반복적으로 해야할 필요도 있다. 따라서 본고에서는 계산시의 번거로움을 줄이기 위한 시도로서 설계과정의 일부에 이용할 수 있는 간단한 컴퓨터프로그램을 예로 소개하였다. PC로 이용하는 데 참조가 될 수 있을 것으로 믿어지며, 또 이용자가 필요한 부분을 추가, 보완하므로써 이용범위의 확대 및 정도를 향상시킬 수 있을 것이다.

끝으로 본 고가 방음대책업무를 담당하는 분들에게 참조가 될 수 있었으면 한다.

7. 참고문헌

- (1) 소음, 진동대책 HANDBOOK, 집문사
- (2) 소음·진동편람, 신기술개발 센터センター
- (3) PUMP HANDBOOK, MCRAW-HILL BOOK

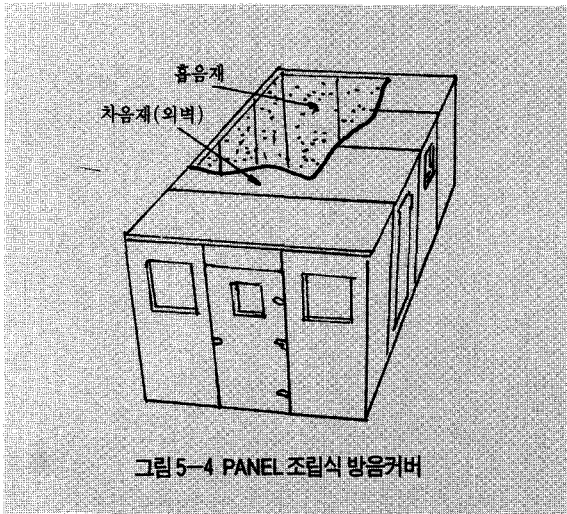


그림 5-4 PANEL 조립식 방음커버

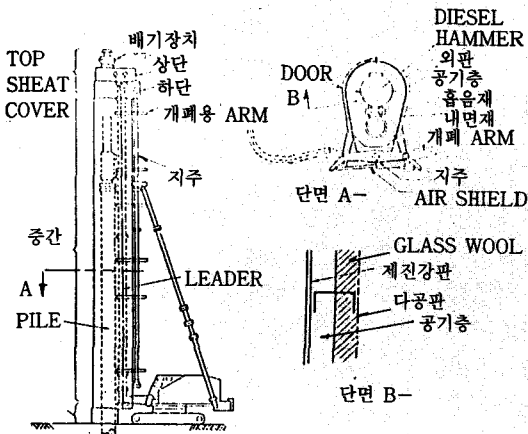


그림 5-5 PILE HAMMER의 방음 COVER

U.

- (4) 소음방지공학, 기연사
- (5) 소음, 진동이론과 실무, 녹원출판사
- (6) 공기조화설비의 방음과 방진, 대림서림
- (7) 공조설비의 소음설계, 도서출판한미
- (8) PIPE LINE INDUSTRY, OCT. 1992
- (9) 산업공해 Vol. 28, NO. 10(1992) 일본
- (10) 방음·방진 SYSTEM CATALOGUE, 우노사
7일본
- (11) 향기초의 저소음·저진동시공법과 기술력,
토질공학회

*** 컴퓨터 프로그램(I) ***

```
10 REM NOISE REDUCTION CALCULATION
FOR SOUNDPROOF COVER(OR ROOM)(1993,
12.10)(FILENAME:SPCOVER)
20 CLEAR:CLS
30 PRINT "NOISE REDUCTION CALCULATION
FOR SOUNDPROOF COVER"
40 INPUT "UNIT OF SOUND FROM S.SOURCE,
PWL OR SPL?(PWL OR SPL)=";ANS$
50 PI=3.141592
55 IF ANS$="PWL" OR ANS$="SPL" THEN
GOTO 65
60 GOTO 40
65 IF ANS$="PWL" THEN GOTO 90
70 INPUT "SPLS:SPL AT 1M FROM
S.SOURCE SURFACE, dB=";SPLS
80 GOTO 100
90 INPUT "PWLS:PWL OF S.SOURCE, dB=";
PWLS
100 INPUT "FM:FREQUENCY RANGE OF
MAX. NOISE, HZ=";FM
110 INPUT "RA:AVERAGE DISTANCE FROM
S.SOURCE CENTER TO SOURCE SURFACE, M
=";RA
115 INPUT "GA:AVERAGE GAP BETWEEN
S.SOURCE & S.P.COVER INSIDE SURFACE, M
=";GA
120 INPUT "TEM:ASSUMED TEMPERATURE
IN S.P.COVER, CENTI DEGREE=";TEM
```

```
130 INPUT "SL:ALLOWED SL AT 1M FROM
OUTSIDE OF S.P.COVER, dB=";SLA
140 INPUT "DOES PRE-CALCULATION FOR
S.P.COVER WALL T NEED?(YES OR NO)=";
ANSP$
145 IF ANSP$="YES" OR ANSP$="NO" THEN
150
147 GOTO 140
150 INPUT "MATERIAL FOR S.P.COVER
SHELL=";MAS$
160 RO=RA+1
165 RI=RA+GA
170 IF ANS$="PWL" THEN GOTO 200
180 PWLS=SPLS+20*.4343*LOG(RO)-5*.4343*L-
OG(273+TEM)+20
190 PWLS=INT(PWLS*10)/10:GOTO 210
200 SPLS=PWLS-20*.4343*LOG(RO)+
5*.4343*LOG(273+TEM)-20
210 SPLR=SPLS-20*.4343*LOG(RI/RO)
220 SPLR=INT(SPLR*10)/10
225 NR=SPLR-SLA
230 C=20.06*(273+TEM).5
240 WL=C/FM
250 K=INT(2*PI*RA/WL*100)/100
260 IF ANSP$="NO" THEN GOTO 360
265 TL1=NR-6
270 M1=(10*((TL1+44)/18))/FM
280 M=INT(M1*1000)/1000
290 TP=M/7.85
300 TP=INT(TP*100)/100
310 GOSUB 2100
320 PRINT "T1:PRE-CALCULATED S.P.COV-
ER WALL THICKNESS,MM=";T1
330 PRINT "FOLLOWING T TO BE FIXED
WHICH IS BASED ON T1 VALUE"
340 INPUT "T:ADJUSTED S.P.COVER WALL
THICKNESS,MM=";T
350 GOTO 365
360 INPUT "TA:ASSUMED S.P.COVER WALL
THICKNESS,MM=";TA
365 INPUT "ARE OPENINGS OR VARIOUS TL
```

```

ON S.P.COVER?(YESV OR NOV)=""; ANSV$
370 IF ANSV$="YESV" OR ANSV$="NOV"
THEN GOTO 380
375 GOTO 365
380 INPUT "DOES ACOUSTIC LINING FOR
S.P.COVER NEED?(YES1 OR NO1)=""; ANSL$
385 IF ANSL$="YES1" OR ANSL$="NO1" THEN
GOTO 395
390 GOTO 380
395 INPUT "WT: TOTAL WIDTH OF S.P.COVER
INSIDE,M=""; WT
400 INPUT "HT: TOTAL HEIGHT OF S.P.COV-
ER INSIDE,M=""; HT
410 INPUT "LT: TOTAL LENGHT OF S.P.COV-
ER INSIDE,M=""; LT
415 SP=WT*LT+(WT+LT)*HT*2
420 VT=WT*HT*LT
425 IF ANSV$="NOV" AND ANSL$="NO1"
THEN GOTO 640
430 IF ANSV$="NOV" AND ANSL$="YES1"
THEN GOTO 590
435 REM OVERALL TL CALCULATION
440 INPUT "NV: Q'NTY OF VARIOUS AREAS
FOR TL IN S.P.COVER=""; NV
445 STJ=0: STAWTJ=0
450 FOR J=1 TO NV
455 PRINT "NO. OF VARIOUS AREA WITH
OPENING OR VARIOUS TL=""; J
460 INPUT "WV: WIDTH OF VARIOUS AREA J
FOR TL J IN S.P.COVER, M=""; WV
470 INPUT "LV: LENGHT OF VARIOUS AREA J
FOR TL J IN S.P.COVER, M=""; LV
480 INPUT "TLJ: TL OF VARIOUS AREA J, dB=
"; TLJ
490 SJ=WV*LV
500 STJ=STJ+SJ
510 TAWJ=1/(10*(TLJ/10))
520 STAWJ=SJ*TAWJ
530 STAWTJ=STAWTJ+STAWJ
540 NEXT J
550 TAWAV=STAWTJ/STJ

```

```

560 TLAV=10*.4343*LOG(1/TAWAV)
570 TLAV=INT(TLAV*10)/10
580 IF ANSV$="YESV" AND ANSL$="NO1"
THEN GOTO 640
590 REM AVERAGE S. ABSORPTION COEFF.
CALCULATION
600 IF K<1 THEN GOTO 650
610 INPUT "AEP: VERTICAL PROJECTION
AREA OF S.SOURCE(EQUIP.)M2="; AES
620 INPUT AES: SURFACE AREA OF S. SOUR-
CE(EQUIP.) M2; AES
630 INPUT "ALPHAE: AVERAGE S.ABSORP.
COEFF. OF S.SOURCE(EQUIP.) SURFACE=";
ALPAE
640 IF K>1 AND ANSL$="NO1" THEN GOTO
840
650 INPUT "VE: VOLUME OF S.SOURCE(EQUI-
P.), M3="; VE
660 IF ANSL$="NO1" AND K<1 THEN GOTO
870
670 IF ANSL$="YES1" AND K<1 THEN GOTO
870
680 INPUT "ABP: VERTICAL PROJECTION
AREA OF S.P.COVER BOTTOM,M2="; ABP
685 INPUT "ALPHAB: S.ABSORPTION COEFF.
OF BOTTOM SURFACE IN S.P.COVER=";
ALPAB
690 INPUT "N: QNTY OF VARIOUS SURFACE
AREAS IN COVER INSIDE EXCEPT BOTTOM
="; N
700 INPUT "ACOUSTIC LINING MATERIAL IN
S.P.COVER INSIDE, EXCEPT BOTTOM=";
NAL$
705 ATI=0: ARTI=0: ALPAV=0
710 FOR I=1 TO N
715 PRINT "NO. OF VARIOUS AREA WITH VA-
RIOUS ABSORP. COEFF.="; I
720 INPUT "WI: WIDTH OF VARIOUS SUR-
FACE AREA I IN S.P.COVER INSIDE,M="; WI
730 INPUT "HI: HEIGHT OF VARIOUS SUR-
FACE AREA I IN S.P.COVER INSIDE,M="; HI

```

```

740 INPUT "ALPHA I: ABSORPTION COEFF. OF VARI. SURF. AREA I IN COVER INSIDE=";
ALPAI
745 IF ALPAI<.9 THEN GOTO 750
746 GOTO 740
750 AI=WI*HI
760 ATI=ATI+AI
770 ARI=AI*ALPAI
780 ARTI=ARTI+ARI
790 NEXT I
800 AT=ATI+ABP-AEP+AES
810 ART=ARTI+(ABP-AEP)*ALPAB+
AES*ALPAE
820 ALPAV=ART/AT
830 ALPAV=INT(ALPAV*1000)/1000
835 REM ALPAV IS ASSUMED AS 0.05 IN CASE
OF NO APPLYING ACOUSTIC LINING
840 IF ANSL$="YES1" THEN GOTO 850
845 ALPAV=.05: AT=SP
850 RI=ALPAV*AT/(1-ALPAV)
860 R=INT(RI*10000)/10000
865 IF ANSP$="NO" THEN T=TA
870 V=VT-VE
875 V=INT(V*100)/100
885 IF ANSP$="NO" AND ANSV$="NOV" THEN
GOTO 920
890 IF ANSP$="NO" AND ANSV$="YESV"
THEN GOTO 910
895 IF ANSP$="YES" AND ANSV$="YESV"
THEN GOTO 910
900 IF ANSP$="YES" AND ANSV$="NOV"
THEN GOTO 920
910 TL1=TLAV: IF TL1=TLAV THEN GOTO
930
920 MA=7.85*T
925 TL1=18*.4343*LOG(MA*FM)-44
930 TL=INT(TL1*10)/10
940 IF K>1 THEN GOTO 980
950 REM SPL CALCLATION FOR S.P.COVER
OUTSIDE
960 PWLO=PWLS-40*.4343*LOG(FM)-20*.
4343*LOG(V)+10*.4343*LOG(SP)-TL+81
970 GOTO 990
980 PWLO=PWLS-TL+10*.4343*LOG(SP)-10*.
4343*LOG(R)
990 PWLO=INT(PWLO*100)/100
995 SPLO=INT((PWLO-10*.4343*LOG(SP)+
5*.4343*LOG(273+TEM)-12*10)/10
1000 PRINT
1005 PRINT "(1) CALCULATION CONDITION"
1010 IF ANS$="SPL" OR ANS$="spl" THEN
GOTO 1025
1015 PRINT "PWL OF S.SOURCE(EQUIP.),dB="
;PWLS
1020 GOTO 1030
1025 PRINT "SPL OF S.SOURCE(EQUIP.), dB="
;SPLS
1030 PRINT "FREQUENCY RANGE OF MAX.
NOISE, HZ=";FM
1035 IF K>1 THEN GOTO 1050
1040 PRINT "VOLUME OF S.SOURCE, M3=";
VE
1045 IF K<1 THEN GOTO 1080
1050 PRINT "VERT. PROJECTION AREA OF
S.SURFACE, M2=";AEP
1060 PRINT "SURFACE AREA OF S. SOURCE,
M2=";AES
1070 PRINT "S.ABSORP. COEFF. OF S.SOURCE
SURFACE=";ALPAE
1080 PRINT "WIDTH OF S.P.COVER INSIDE, M
=";WT
1090 PRINT "HEIGHT OF S.P.COVER INSIDE, M
=";HT
1100 PRINT "LENGHT OF S.P.COVER INSIDE,
M=";LT
1105 IF K<1 THEN GOTO 1120
1106 IF ANSL$="NO1" THEN NAL$="NONE"
1110 PRINT "ACOUSTIC LINING MAT. IN
S.P.COVER INSIDE=";NAL$
1120 PRINT "SL, ALLOWED BY CUSTOMER
AT OUTSIDE OF S.P.COVER, dB=";SLA
1125 PRINT

```

1130 PRINT "(2) INTERMEDIATE CALCULATION RESULT"
 1140 PRINT "MATERIAL OF S.P.COVER SHELL="; MAS\$
 1150 PRINT "THICKNESS OF S.P.COVER SHELL, MM="; T
 1155 IF K<1 THEN GOTO 1170
 1160 PRINT "AVERAGE S.ABSORP. COEF. OF S.P.COVER INSIDE SURFACE="; ALPAV
 1170 PRINT "OVERALL TL OF S.P.COVER SHELL, dB="; TL
 1180 PRINT
 1190 PRINT "(3)FINAL CALCULATION RESULT"
 1200 PRINT "SL, CALCULATED AT OUTSIDE OF S.P.COVER, dB="; SPLO
 1210 A\$=">1"
 1220 B\$=", PLEASE CHECK & CONSIDER S.ACOUSTIC LINING FOR COVER."
 1230 IF ANSL\$="NO1" AND K>1 THEN GOTO 1245
 1240 GOTO 1260
 1245 PRINT

1250 PRINT "AS K="; A\$; B\$
 1260 INPUT "DO YOU WANT TO REPEAT CALCULATION?(YESR OR NOR)="; ANSR\$
 1270 IF ANSR\$="YESR" THEN GOTO 10
 1280 END
 2100 IF TP<=1.2 THEN T1=1.2: RETURN
 2110 IF TP>1.2 AND T1<=1.6 THEN T1=1.6: RETURN
 2120 IF TP>1.6 AND T1<=1.8 THEN T1=1.8: RETURN
 2130 IF TP>1.8 AND TP<=2 THEN T1=2: RETURN
 2140 IF TP>2 AND TP<=2.3 THEN T1=2.3: RETURN
 2150 IF TP>2.3 AND TP<=3.2 THEN T1=3.2: RETURN
 2160 IF TP>3.2 AND TP<=4 THEN T1=4: RETURN
 2170 IF TP>4 AND TP<=5 THEN T1=5: RETURN
 2180 IF TP>5 AND TP<=6 THEN T1=6: RETURN

대 리 점 모 집

당사는 30년간 축적된 고분자분야의 기술력을 바탕으로 폐수처리용 고분자응집제를 비롯한 각종 수처리약품을 생산, 판매하고 있으며, 금번 충청·전북지역의 판매 확대를 위하여 의욕적으로 함께 활동하실 대리점을 모집합니다.

1. 자격

- 1) 수처리약품 취급업체 및 판매능력을 가진 업체
- 2) 담보능력이 있을 것

2. 대리점 대상지역

충청남·북도, 전라북도

3. 제출서류

- 1) 이력서 1통 2) 자기소개서 1통 3) 사업계획서 1통

4. 제출기간

'94. 4. 15~'94. 5. 15

5. 수처리 관련 제품

유기고분자응집제, 탈색제, 소포제, 중금속제거제

6. 연락처

TEL : (02)311-7250~4

FAX : (02)311-8914



KOLON INDUSTRIES, INC.

화성품사업부