

3. 対策品の化学物質の除去特性に関する総論

3.1 消臭剤の化学物質の除去特性について

(1) 目的

消臭剤は普及しているにもかかわらずその有効性(脱臭能)、残留物の人に対する有害性、空気質の低下、室内空間(壁など)に対する影響は明らかにされていない。そこでここではこれらの空間撒布型の消臭剤の除去特性と空間における挙動を定量的に把握し、それを使用することによる負の側面を含めて実験を通して解析したい。

(2) 本研究の内容

(a) スプレーミストの浮遊残留性

撒布型のはスプレーして使用した。17m²の気流のない(2cm/s以下)部屋で床上1.2m、カウンターから40cm離れた位置で2回繰り返しスプレーした。その空間の粒子状物質の粒径分布をスプレー前後で繰り返し測定し、その残留性をみた。

(b) 消臭剤の除去特性

8Lガラス瓶の上部のふたから循環用の管を出し、それにダイアフラムポンプとモニター、ガス発生部を付けたものである。ガス発生部に臭気成分の溶液を一定量注入、加熱気化し、循環(攪拌)した。濃度をモニターし、10分後ガスタイトシリンジで採気し、ガスクロマトグラフで定量した。

試験ガスとしてはアンモニア、酢酸、アセトアルデヒドを水溶液として気化して用いた。

気化後、測定直前にテフロン管で攪拌し、10分ごとに濃度を測定した。次に10分後の濃度測定直後10分にスプレーし、さらに10分ないし20分経過後に濃度測定を10分ごとに行った。

この両者を比較し、除去効果を評価した。

結果

本研究で得られた知見を以下の1)から3)に示す。

1) 消臭効果をパネルなどの官能試験でなく、機器分析によりみた。市販の3種の撒布型消臭剤も用いてアルカリ性、酸性、中性(有機)の3種の臭気ガス(アンモニア、酢酸、アセトアルデヒド)の除去率を測定した結果、中和型反応で除去できるものはあったが、3種のガスすべてに除去効果のあるものはなく、ほとんど除去しないとみなされるものもあった。ここではマスキング剤が混入し、官能試験では除去の判定の不可能であったものの除去効果を明らかにできた。

2) スプレーで撒布されたミストには8μm以下の吸入性ミストが含まれていた。大粒径のものは沈降し減少したが、微細ミストは拡散されなければ撒布後の空間では数十分(10~30分程度)滞留することが確認された。定量的な把握及び有害性はまだは明確ではない。

3) 撒布時エタノール、ブタンなどのVOCが発生し、使用条件によっては生活環境としては高濃度になる

3.2 空気清浄機の化学物質の除去特性について

(1) 目的

現在、家庭用空気清浄機のガス状物質除去に関する試験・評価法が確立しておらず、また、新たに開発された機器の室内浄化効果についても不明な点が多い。そこで、本研究では、家庭用空気清浄機の除去特性に関する基礎的資料を得るものである。

(2) 本研究の内容

本研究では、1)~4)について明らかにするものである。

1) 家庭用空気清浄機の定量的な室内空気浄化指標及び機器評価指標として「相当換気量」を提案する。

2) 化学物質除去を唱えている最新の家庭用空気清浄機を対象として、ホルムアルデヒド及びVOCs除去性能についての実験室実験を行い、評価値を得る。

3) 機器の違いと除去効果との関係についての検討を行う。

(3) 結果

本研究の範囲において、以下の知見を得ることが出来た。

1) 相当換気量を用いた家庭用空気清浄機のガス状物質除去特性に関する試験・評価法を具体的に提案した。

2) 家庭用空気清浄機のホルムアルデヒド除去特性に関する基礎的資料を得ることができた。すなわち、ホルムアルデヒドの除去効果に関して、最新のフィルタ濾過式の空気清浄機では、相当換気量 Q_{eq} が8.10~19.9(m³/h)であり、室内濃度低減効果を期待できるものであった。一方、静電集塵式の空気清浄機に関しては、相当

換気量はゼロに等しく、除去効果は認められなかった。

3) 家庭用空気清浄機からのオゾン発生が指摘されており、フィルタ濾過式と静電集塵式からのオゾン発生に関する実験を行った。フィルタ濾過式からのオゾン発生は認められず、静電式集塵機器からは、顕著なオゾン発生が確認された。また、ある室内環境条件下におけるオゾン濃度の上昇性を把握した。

4) 光音響法を用いて、本空気清浄機性能評価試験を実施する場合、測定対象濃度が150 (ppb) を超える場合には同法を用いての測定が可能であるが、それ以下の測定対象濃度の場合には何らかの補正を行う必要がある。

5) 最新の家庭用空気清浄機では、1995年頃に販売された機器と比較して、ホルムアルデヒド除去能力の向上が図られており、ホルムアルデヒド汚染に対する一つの室内浄化設計法として活用できうる可能性を示した。

(4) 今後の課題

1) 多くの家庭用空気清浄機がVOCs、NO_xの除去を唱っており、これらの機器の同物質の除去特性を把握する。

2) 各種共存汚染物質が機器のホルムアルデヒド、VOC除去特性に及ぼす影響を把握する。

3.3 畳の化学物質の除去特性について

(1) 目的

イグサなどの天然素材を使っている畳は、遮音性、断熱性、保湿性などの点で優れた特性が指摘されて、様々な化学物質も吸着すると考えられる。

そこで、本研究では、天然素材としての畳に着目して、畳による室内汚染物質の吸着性について、実験的研究により調べることを目的とした。

(2) 本研究の内容

人工気象室内に3つのステンレス製小型チェンバー(気積:65l)を設置し、2つのチェンバーを畳による吸着実験、もう1つのチェンバーを畳からのVOCの発生実験に使用した。吸着実験では、標準ガス発生装置を用いて、チェンバー内にVOCを導入し、畳によるVOCの吸着性を求めた。発生実験では、畳をチェンバー内に挿入し、密閉して、畳からのVOCの発生を求めた。

(3) 実験結果

1) 畳1(新しいイグサ、新しいワラ床)は、VOCの吸着効果があった。チェンバーに畳の試験片を挿入し、標準ガス発生装置を用いて、一定量のVOCを導入した。標準ガス導入後のVOC吸着率は、3～6hでは、8.2%、6～9hでは、10.2%のVOCの減少が確認された。また、畳からの発生が確認され、エタノール、アセトン、ヘキサン、ベンゼン、メチルエチルケトン、ブタノール2,2,4-トリメチルペンタンの発生が検出された。

2) 畳2(新しいイグサ、新しい建材床)は、VOCの吸着効果があった。各時間における畳のVOCの吸着率は、0～3hでは、2.4%、3～6hでは、7.3%、6～9hでは、5.4%のVOCの減少が確認された。また、畳からVOCの発生が確認され、トリクロロエチレン、リモネン、1,2,4,5-テトラメチルベンゼン、エチルアセテイト、ブタノール、ジブロモモノメタン、ビニルアセテイトの発生が検出された。

3) 畳3(古いイグサ、古いワラ床)は、VOCの吸着効果があった。各時間における畳のVOCの吸着率は、0～3hでは、24.7%、6～9hでは、4.4%のVOCの減少が確認された。また、畳からの発生は、低濃度ではあるが、アセトン、1,2,4-トリメチルベンゼン、ウンデカン、ドデカン、ジクロロメタン、1,2-ジクロロメタンの発生が検出された。

4) 畳4(古いイグサ、古い建材床)は、VOCの吸着効果があった。各時間における畳のVOCの吸着率は、0～3hでは、29.5%、6～9hでは、66.2%のVOCの減少が確認された。低濃度ではあるが、ヘキサン、クロロホルム、スチレン、1,2-ジクロロメタンの発生が検出された。

5) 畳5(新しいイグサ、新しいワラ床)は、VOCの吸着効果があった。吸着実験では、チェンバー内に畳を2枚挿入したが、各時間における畳のVOCの吸着率は、0～3hでは、21.8%、3～6hでは、52.4%、6～9hでは、32.7%のVOCの減少が確認された。活性炭チューブで捕集した結果、わずかながら発生が確認された。

6) 畳6(新しいイグサ、古い建材床)は、VOCの吸着効果があった。各時間における畳のVOCの吸着率は、3～6hでは、0.2%、6～9hでは、4.7%のVOCの減少が確認された。畳からの発生は、わずかながら発生が確認された。

実験結果を見てみると、どの畳もワラ床や建材床などの床の種類に関係無く、VOCを吸着する事がわかった。畳表に使用されている新しいイグサと古いイグサの違いをテストしたが、新しいイグサで畳表が構成されている畳は、初めの数時間のVOC濃度の上昇が認められた。これは、新しいイグサに使用されている塗料からの発生が考えられる。畳表が古いイグサで構成されている畳は、0～3hにおいてVOCの吸着効果が高く、畳からの

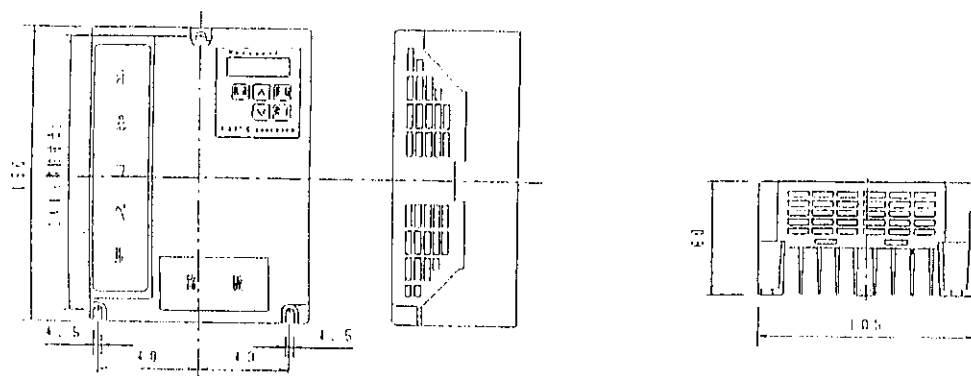
発生も少ないこともわかった。古いイグサで構成されている畳4からは、ヘキサンとスチレンの発生が確認できた。以上のことから畳は、室内VOCの低減化効果があると言える。

室内仕上げ面における化学物質の発生を求める実験が、近年盛んに行われているが、床下の発生を前提にした研究例は見当たらない。また、実際の建築物では、建材が単体として用いられることは稀であり、種々の建材や施工剤が、確立した施工法より複合した形（複合材）で構成されていることが報告されている。たとえば、フローリングの下地には、合板が接着張りされることが多い。フローリングと合板による複合材表面からの化学物質の発生については、筆者らの研究があるが、裏面（床下への発生）からの発生についての研究は行われていない状況にある。従って、既往の研究成果を用いて、床下濃度の予測を行うことは困難である。

・ファンズインバーター (松下電器産業株式会社・松下精工株式会社、FY-SI002SIS)

[illegible]

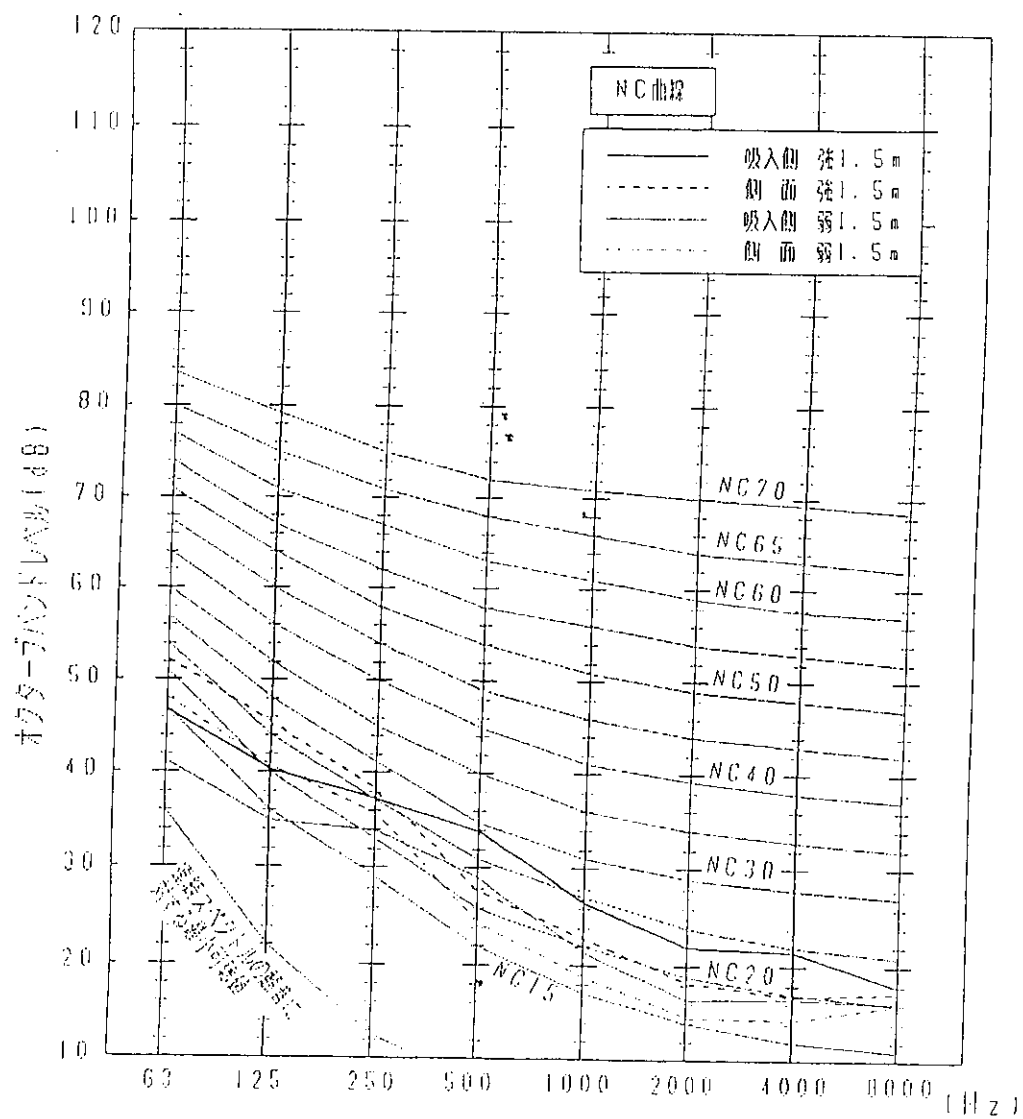
■外形図



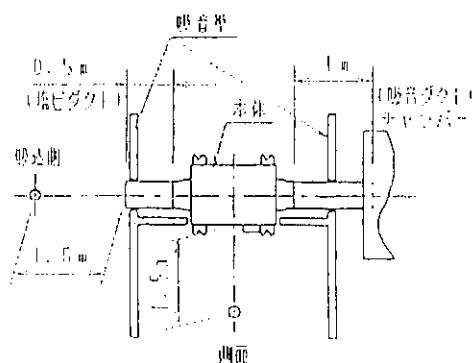
・NC 曲線 50Hz (松下電器産業株式会社・松下精工株式会社、FY-20SCS2.50、FY-20SCS2 LEZ.50Hz、FY-20SCS2 NEZ.50

Hz)

■オクターブバンド中心周波数 (本データは 0pa 静圧時の値です。)



■外形図

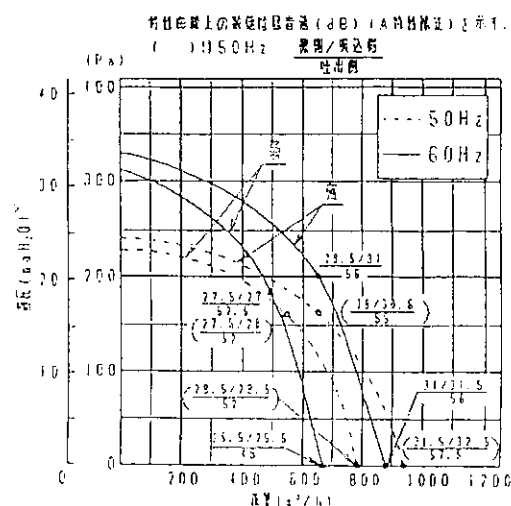


・消音形キャビネットファン（松下電器産業株式会社・松下精工株式会社、FY-20SCS2）

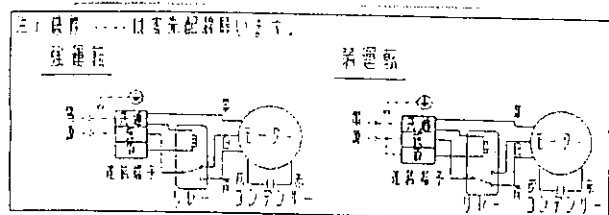
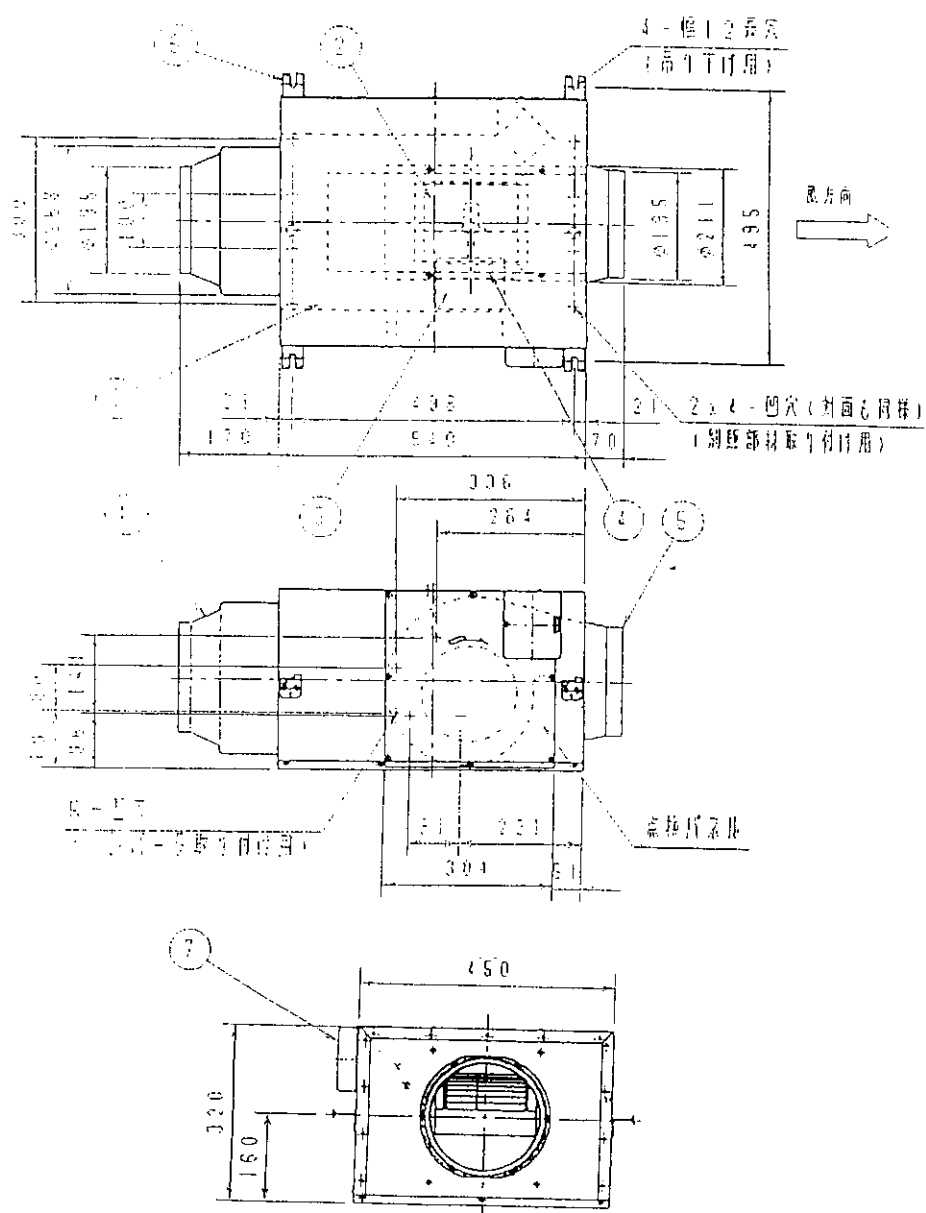
■仕様

仕様	定 格	1φ、100V、4P、全額力65%			
	周波数 (Hz)	50		60	
	送 風 機 仕 様	送 風 機	送 風 機	送 風 機	送 風 機
	最大風量 (m³/min)	540	782	870	667
	回転数 (rpm)	1151	994	1123	975
	入 力 (W)	128	122	153	134
	最大電流 (A)	1.44	1.33	1.61	1.37
	起動電流 (A)	1.94	1.59	1.77	1.52
	騒 音 (dB)	31.5	22.5	31	25.5
	騒 音 (dB)	32.5	26.5	31.5	25.5
電動機仕様	質 量 (kg)	18.8			
	時間定格	連続			
	電動機形式	4極10極型2Pファンモーター-誘導電動機			
	絶縁階級	F 級			
	巻線温度上昇	75K以下			
	使用環境条件	25℃~100℃、湿度:85%以下			
	絶縁抵抗	1MΩ以上			
	耐電圧	AC1,000V 1分間			
	軸 受	6201ZZ			
	推奨電源コード	VVFφ1.6mmまたはφ2mm			

■静圧 - 風量特性曲線



■外形図

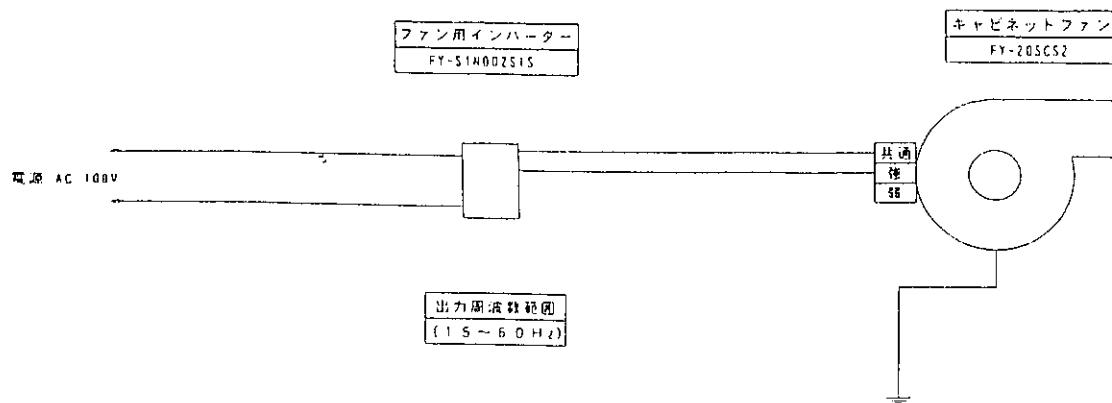


結線図

主回路図	部品表	数量	単位	備考
1	主回路図	1	個	
2	主回路図	1	個	
3	主回路図	1	個	
4	主回路図	1	個	
5	主回路図	1	個	
6	主回路図	1	個	
7	主回路図	1	個	
8	主回路図	1	個	
9	主回路図	1	個	
10	主回路図	1	個	

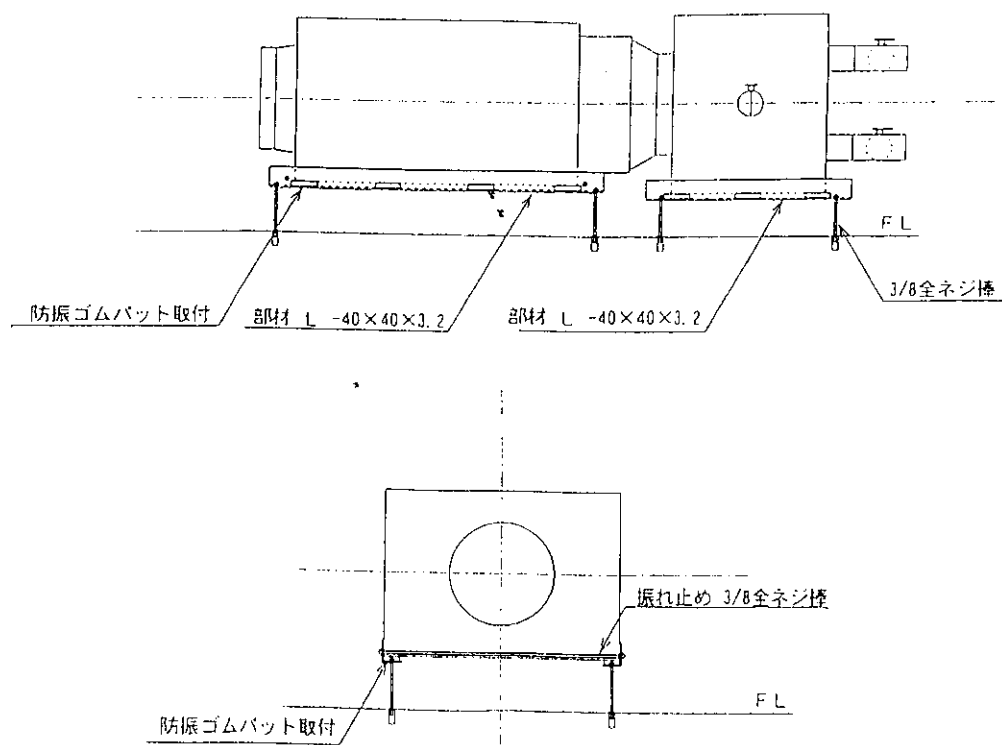
部品表

・結線図



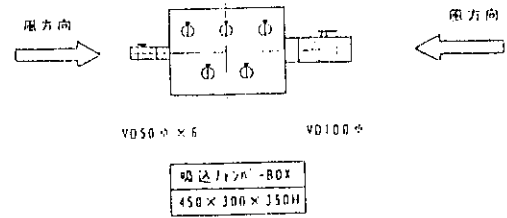
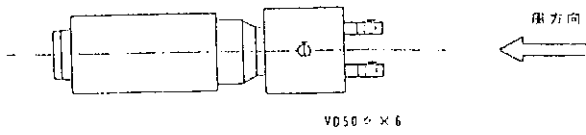
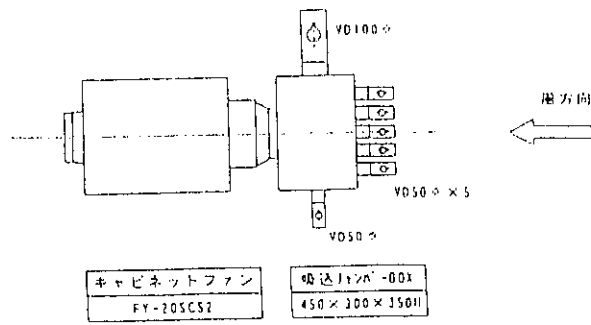
結線図

・据付図



据付図 1/10

・製作図



製作図 1/20