

図 16 前回と今回の比較 (MY 邸, HI 邸)

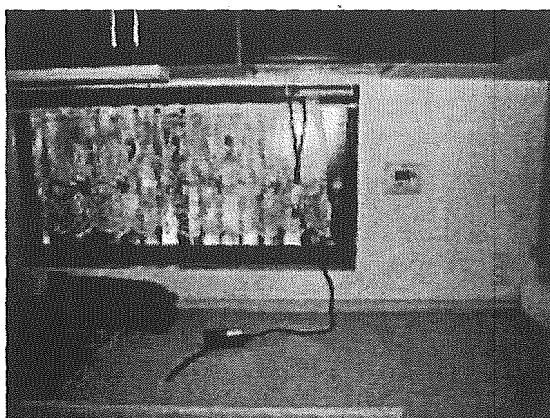


写真1 1F, 台所・居間 (MY 邸)

【今回】 HCHO : 0.058ppm, Bz : 0.006ppm, T1 : 0.003ppm, Xy : <0.001ppm, 平均温度 : 28.5 °C, 平均相対湿度 : 64.0 %

【前回】 HCHO : 0.040ppm, Bz : <0.001ppm, T1 : 0.046ppm, Xy : <0.001ppm, 平均温度 : 31.2 °C, 平均相対湿度 : 61.3 %



写真2 1F, トイレ (MY 邸)

【今回】 HCHO : 0.138ppm, Bz : <0.001ppm, T1 : 0.002ppm, Xy : <0.001ppm, 平均温度 : 28.6 °C, 平均相対湿度 : 65.4 %

【前回】 HCHO : 0.113ppm, Bz : <0.001ppm, T1 : 0.037ppm, Xy : <0.001ppm, 平均温度 : 31.1 °C, 平均相対湿度 : 65.0 %

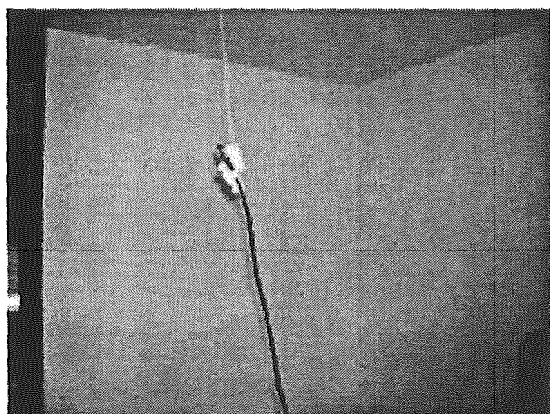


写真3 2F, 洋室③ (MY 邸)

【今回】 HCHO : 0.059ppm, Bz : 0.007ppm, T1 : 0.001ppm, Xy : <0.001ppm, 平均温度 : 29.7 °C, 平均相対湿度 : 56.3 %

【前回】 HCHO : 0.081ppm, Bz : 0.009ppm, T1 : 0.017ppm, Xy : <0.001ppm, 平均温度 : 34.0 °C, 平均相対湿度 : 49.8 %

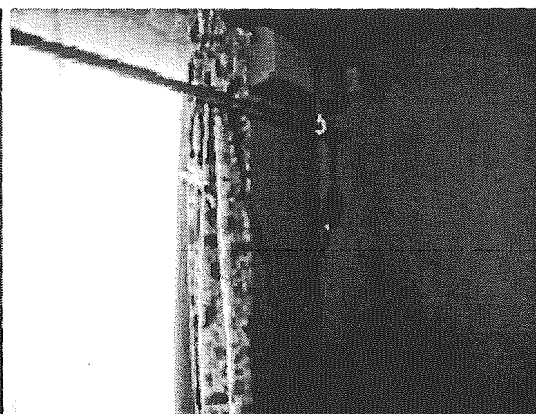


写真4 2F, 洋室④ (MY 邸)

【今回】 HCHO : 0.053ppm, Bz : 0.010ppm, T1 : 0.005ppm, Xy : <0.001ppm, 平均温度 : 29.9 °C, 平均相対湿度 : 62.1 %

【前回】 HCHO : 0.099ppm, Bz : 0.004ppm, T1 : 0.008ppm, Xy : <0.001ppm, 平均温度 : 35.0 °C, 平均相対湿度 : 51.0 %



写真5 1F, 台所のシステムキッチン (KT 邸)

【今回】HCHO : 0.185ppm → HCHO 補正 : 0.227ppm, Bz : 0.005ppm, Tl : 0.009ppm, Xy : <0.001ppm, 平均温度 : 22.2 °C, 平均相対湿度 : 53.5 %



写真6 1F, 台所の食器棚 (KT 邸)

【今回】HCHO : 0.135ppm → HCHO 補正 : 0.141ppm, Bz : 0.004ppm, Tl : Xy : <0.001ppm, 平均温度 : 23.8 °C, 平均相対湿度 : 56.5 %

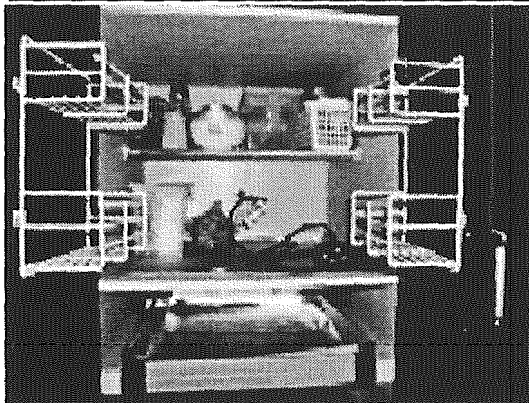


写真7 1F, 台所の調味料棚 (MY 邸)

【今回】HCHO : 0.100ppm, Bz : 0.006ppm, Tl : 0.013ppm, Xy : <0.001ppm, 平均温度 : 28.6 °C, 平均相対湿度 : 58.6 %

【前回】HCHO : 0.049ppm, Bz : 0.072ppm, Tl : 0.142ppm, Xy : <0.001ppm, 平均温度 : 31.2 °C, 平均相対湿度 : 56.7 %

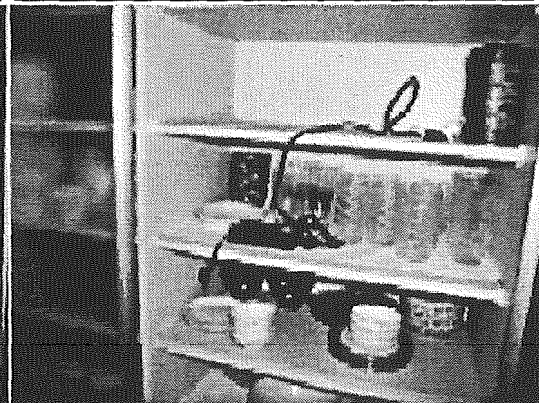


写真8 1F, 台所の食器棚 (MY 邸)

【今回】HCHO : 0.112ppm, Bz : 0.003ppm, Tl : 0.005ppm, Xy : <0.001ppm, 平均温度 : 29.1 °C, 平均相対湿度 : 58.4 %

【前回】HCHO : 0.134ppm, Bz : 0.030ppm, Tl : 0.049ppm, Xy : <0.001ppm, 平均温度 : 31.3 °C, 平均相対湿度 : 63.5 %

使用上の注意

画 表材の接着剤等（ホルムアルデヒド）が揮発している状態です。揮発物質の濃度はホルムアルデヒドが最も高く、他は低濃度です。ホルムアルデヒドは有害物質です。ホルムアルデヒドの濃度を測定する機器は、ホルムアルデヒドのみを測定する機器ではありません。ホルムアルデヒドの濃度を測定する機器は、ホルムアルデヒドのみを測定する機器ではありません。ホルムアルデヒドの濃度を測定する機器は、ホルムアルデヒドのみを測定する機器ではありません。

図 17 家具類に貼付してある使用上の注意

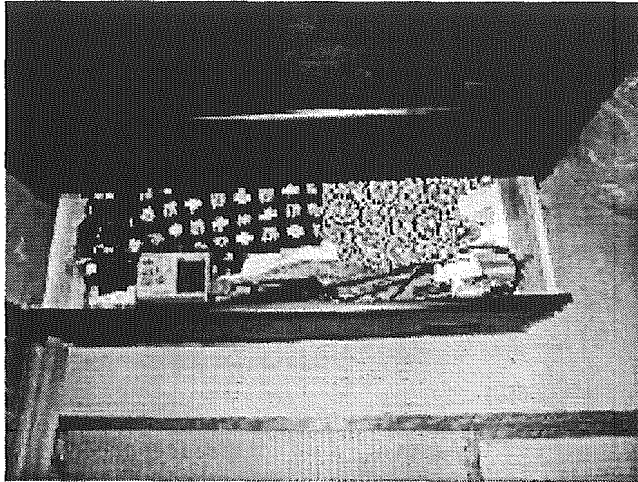


写真9 2F, 和室4.5帖の引き算箆 (KW 邸)

【今回】HCHO : 0.204ppm, Bz : 0.004ppm, T1 : 0.006ppm, Xy : <0.001ppm, 平均温度 : 27.9℃, 平均相対湿度 : 47.4%

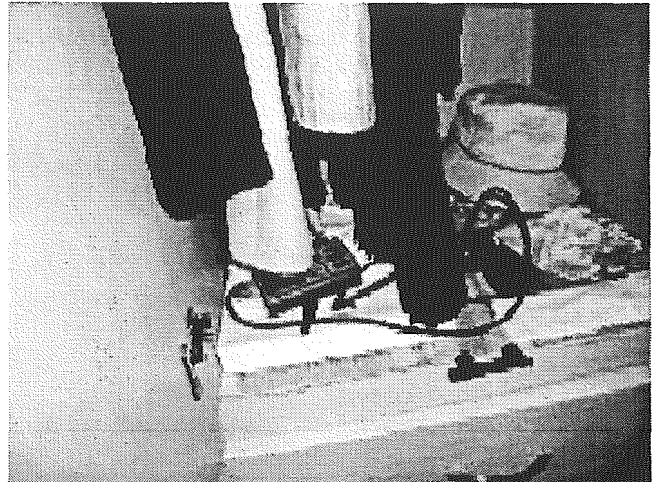


写真10 2F, 和室4.5帖の開き算箆 (KW 邸)

【今回】HCHO : 0.018ppm, Bz : 0.006ppm, T1 : 0.008ppm, Xy : <0.001ppm, 平均温度 : 27.9℃, 平均相対湿度 : 47.6%

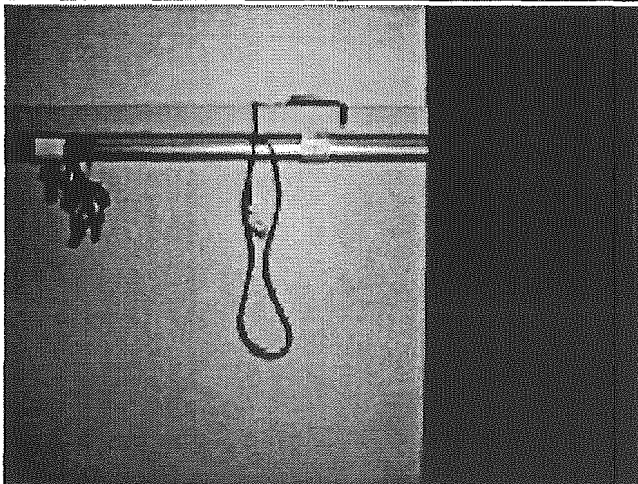


写真11 2F, 洋室⑤のクローゼット (MY 邸)

【今回】HCHO : 0.050ppm, Bz : 0.002ppm, T1 : 0.002ppm, Xy : <0.001ppm, 平均温度 : 30.1℃, 平均相対湿度 : 48.6%

【前回】HCHO : 0.096ppm, Bz : 0.004ppm, T1 : 0.008ppm, Xy : <0.001ppm, 平均温度 : 34.4℃, 平均相対湿度 : 51.0%

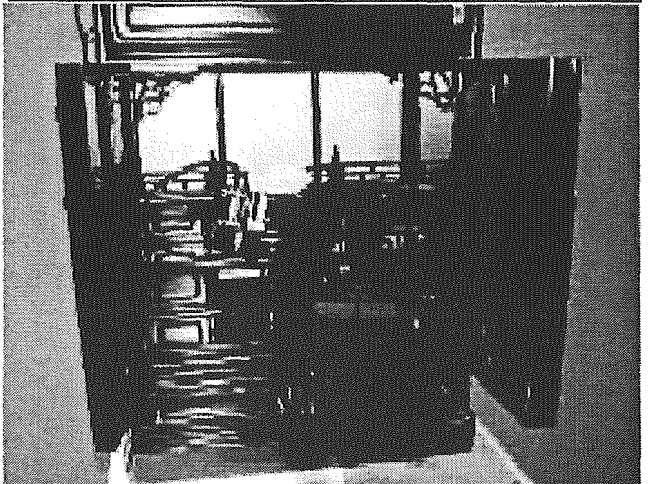


写真12 2F, 和室①の仏壇 (YW 邸)

【今回】HCHO : 0.000ppm → HCHO 補正 : 0.063ppm, 平均温度 : 24.6℃, 平均相対湿度 : 49.3%

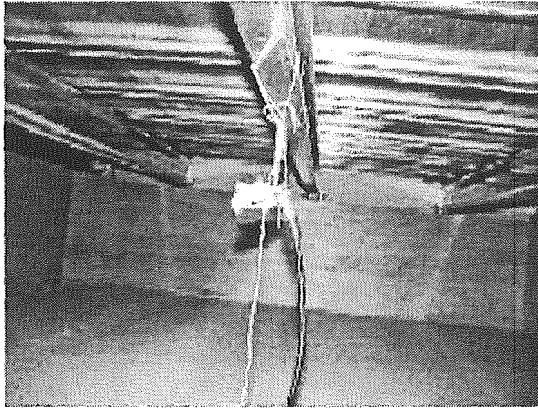


写真 13 10F, 洋室②の床下収納 (HI 邸)

【今回】HCHO : 0.118ppm, 平均温度 : 29.4 °C, 平均相対湿度 : 67.6 %

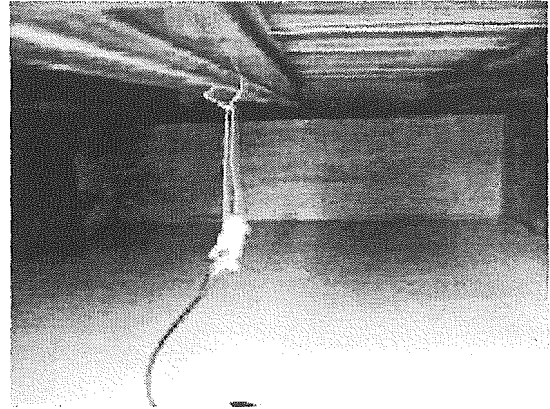


写真 14 10F, 主寝室の床下収納 (HI 邸)

【今回】HCHO : 0.102ppm, 平均温度 : 29.3 °C, 平均相対湿度 : 74.1 %

【前回】HCHO : 0.123ppm, 平均温度 : 28.1 °C, 平均相対湿度 : 72.8 %

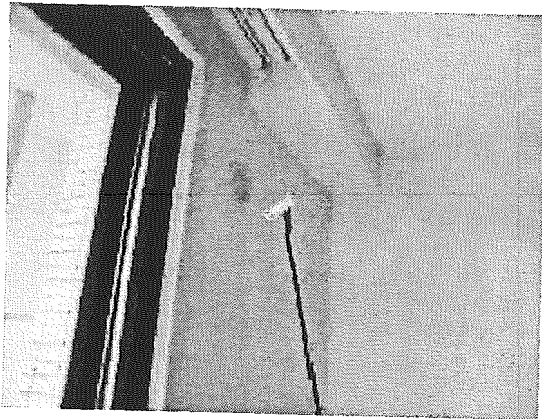


写真 15 10F, 洋室② (HI 邸)

【今回】HCHO : 0.068ppm, 平均温度 : 29.8 °C, 平均相対湿度 : 64.8 %

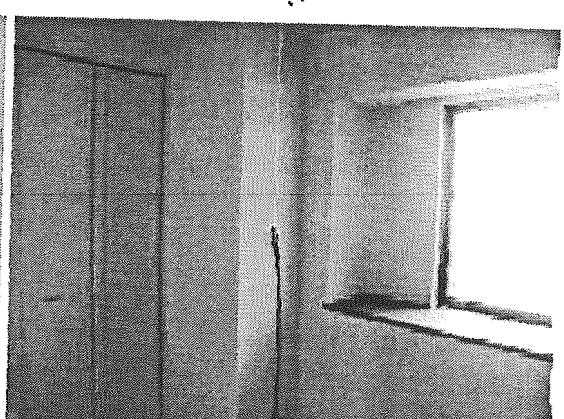


写真 16 10F, 主寝室 (HI 邸)

【今回】HCHO : 0.069ppm, 平均温度 : 29.1 °C, 平均相対湿度 : 63.4 %

【前回】HCHO : 0.069ppm, 平均温度 : 29.1 °C, 平均相対湿度 : 65.0 %



写真 17 2F, 和室B・洋室B (KT 邸)

【今回】HCHO: 0.016ppm → HCHO 補正: 0.018ppm, Bz: 0.006ppm, Tl・Xy: <0.001ppm, 平均温度: 22.3℃, 平均相対湿度: 64.3%

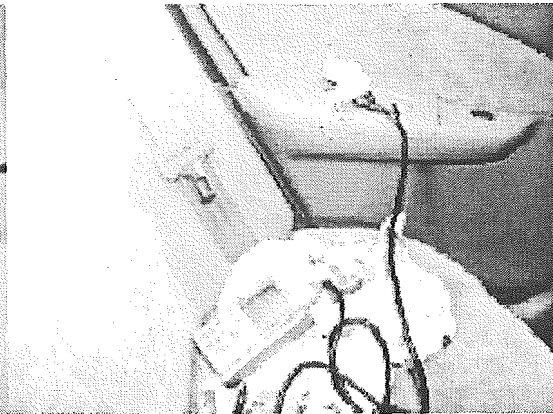


写真 18 自動車内 (KT 邸)

【今回】HCHO: 0.009ppm → HCHO 補正: 0.011ppm, Bz: 0.009ppm, Tl・Xy: <0.001ppm, 平均温度: 21.3℃, 平均相対湿度: 63.8%

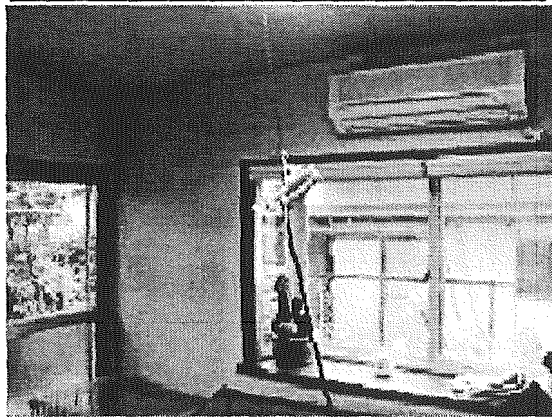


写真 19 1F, 台所・洋室A (KT 邸)

【今回】HCHO: 0.021ppm → HCHO 補正: 0.021ppm, Bz: 0.003ppm, Tl・Xy: <0.001ppm, 平均温度: 23.9℃, 平均相対湿度: 59.1%

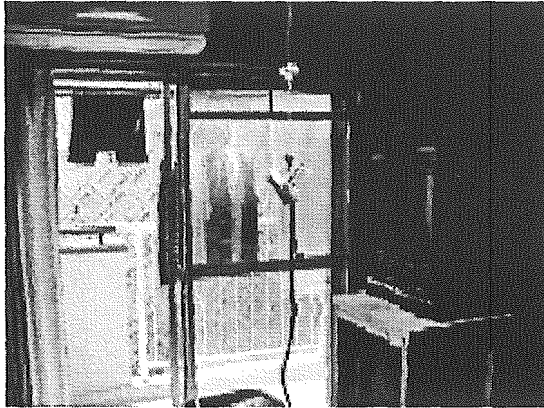


写真 20 1F, 和室① (YW 邸)

【今回】HCHO : <0.001ppm, 平均温度 : 26.3℃, 平均相対湿度 : 37.6%

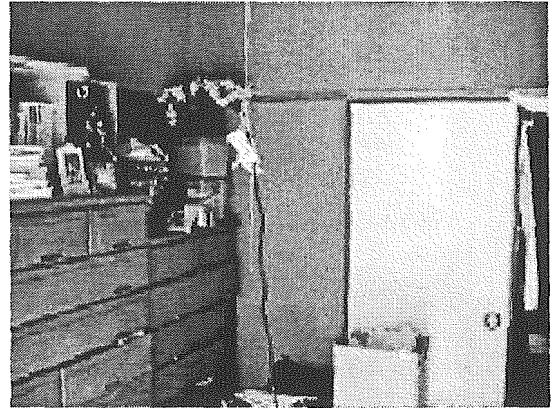


写真 21 1F, 和室③ (YW 邸)

【今回】HCHO : <0.001ppm, 平均温度 : 27.4℃, 平均相対湿度 : 33.9%

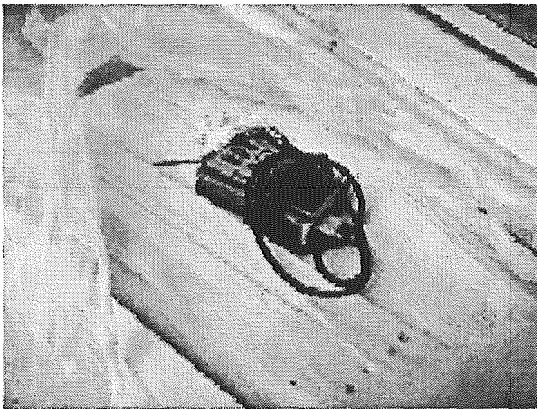


写真 22 築成材 (YW 邸)

【今回】HCHO : <0.001ppm → HCHO 測定 : <0.001ppm, 平均温度 : 12.8℃, 平均相対湿度 : 59.4%

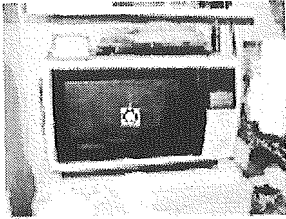
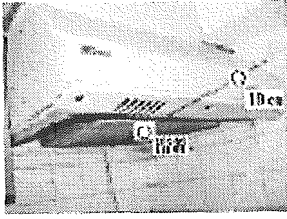


写真 23 1F, 洋室① (OK 邸)

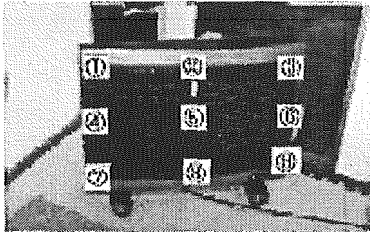
【今回】HCHO : 0.042ppm, Bz : 0.008ppm, Tl : 0.005ppm, Xy : <0.001ppm, 平均温度 : 25.1℃, 平均相対湿度 : 72.3%

表 19 電磁波の測定値 (YW 邸)

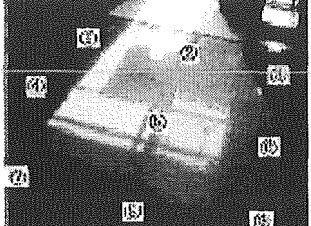
a) オープンレンジとレンジフード

単位は mG	①	②	③	①	②	③
密着	<0.01	6.80	171.00	27.80	19.10	—
10 cm	—	—	—	5.00	9.10	—
50 cm	—	—	—	0.07	0.05	—
2.5mG 以上を反転文字で示す。	 <small>オープンレンジ (会社名: 三菱, 製造年: 不明)</small>		 <small>レンジフード (会社名: 三菱, 製造年: 不明)</small>			
	①は電源を抜いている OFF 状態, ②は通電の OFF 状態, ③は ON 状態			①はファンの強運転, ②はファンの弱運転		

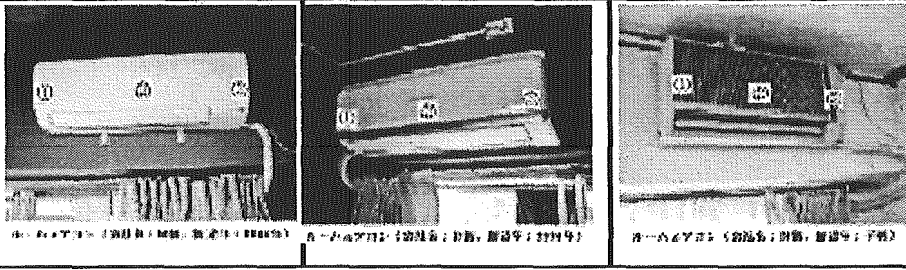
b) 遠赤外線ヒーター

単位は mG	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑩
密着	56.70	29.00	3.90	22.70	52.40	24.10	27.30	43.70	28.90
10 cm	1.05	6.10	1.5	8.60	8.90	7.30	8.10	11.50	17.00
50 cm	1.10	1.10	0.08	1.10	1.10	0.09	1.10	1.10	0.09
2.5mG 以上を反転文字で示す。	 <small>遠赤外線ヒーター (会社名: 三菱, 製造年: 不明)</small>								

c)電気カーペット

単位は mG	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
密着	65.80	0.08	<0.01	0.06	0.03	<0.01	0.01	0.05	<0.01
10 cm(床上)	0.02	0.02	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
50 cm(床上)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
2.5mG 以上 を反転文字 で示す。	 <p>①はリモコン操作部分</p> <p>電気カーペット (会社名：三菱、製造年：2007年)</p>								

d)ルームエアコン

単位は mG	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
密着	0.10	0.60	1.60	1.20	1.70	19.70	1.30	4.40	18.00
10 cm	0.10	0.40	0.80	0.90	1.30	2.80	1.00	4.40	10.00
50 cm	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.50	1.50	2.50
2.5mG 以上 を反転文字 で示す。	 <p>⑨はリモコン受信部分</p> <p>ルームエアコン (会社名：三菱、製造年：2007年) ルームエアコン (会社名：三菱、製造年：2007年) ルームエアコン (会社名：三菱、製造年：2007年)</p>								

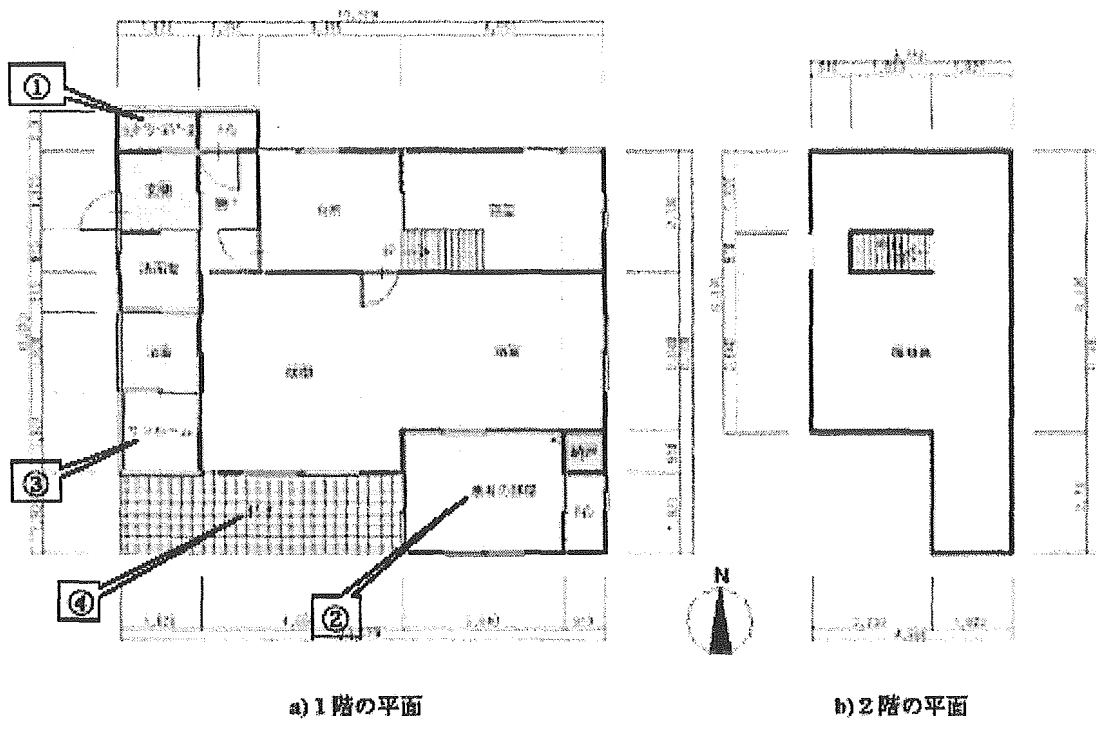


図 18 化学物質過敏症の患者のために対策を講じた住宅（ST 邸）の平面

表 20 測定をした住宅の問題点と ST 邸との比較

項目	測定した住宅	ST 邸	
平面計画	/	玄関の横にランドリースペースを設置する (図 7 の①, 理由: 住宅以外で衣服や身体に付いた化学物質を住宅内に入れない)。	
		患者の部屋をその他の部屋から完全隔離する (図 7 の②, 理由: 人が生活する上で発生する臭いを患者の部屋に入れない)。	
		サンルームを設置する (図 7 の③, 理由: 入浴とサンルームの天然サウナで汗と一緒に有害物質を排出する)。	
		患者の部屋の隣にポーチと広々とした屋根を設置する (図 7 の④, 理由: ストレスを減らして、休養をとる。雨の日でも新鮮な外気に触れてリラックスできるようにする)。	
周辺環境	排気ガス、工場雑煙、野焼きによる空気汚染の可能性	周辺環境は緑豊かな山奥の場所にあり、交通量も少ない。農薬散布の有無については不明である。	
	喫煙の習慣	喫煙、香水、整髪料などの化学物質の発生源になり得るものは、施工中の現場でも持ち込まないように徹底している (写真 24)。	
使用されている材料	仕上材や下地材などが不明	購入ルートは全て明らかにした上で、化学物質の発生量の少ない材料を使用する。	
		外装材	焼き杉 (写真 25)
		柱	桜 (桜はアレルギー発生の要因となる)
		梁	松の古材 (150 年経過の木材, 写真 25)
		床材	タイル (写真 27, 28), 接着剤には自然系接着剤 ^(注 3)
		下地材	木材からの天然系化学物質の臭いを防止するためにアルミ箔 (写真 29) の貼付
		天井 (サンルーム)	洗浄し易いためのアルミ版 (写真 30)
		周り縁、幅木、建具	檜の木
		内壁 (患者の部屋)	苦塩を混入した炭練喰 (写真 31)
	ビニールクロスを使用	内壁(その他の部屋)	ロクタク ^(注 4) の手拭き紙クロス (写真 32)
家具	合板製品や備え付け家具による空気汚染の可能性	ステンレス製のシステムキッチン (業務用) と浴槽 (写真 33)	
暖房器具と電磁波と換気の関係	石油ファンヒーターによる空気汚染の可能性	空気・電磁波の汚染のない温水式床暖房 (床面温度 26℃, 室温 16℃を目標一頭寒足熱) を採用する。ボイラー (写真 34) による燃焼排気ガスが直接、患者の部屋に入らないようにするために、なるべく離れた正反対の敷地に設置する。 患者の部屋には、電磁波遮断の配線器具 (金属ボックス) と配線 (シールド電線) を使用し、化学物質過敏症の悪化を避ける。強制換気による換気扇を設けると室内が負圧になるため他の部屋からの空気の流入を伴うため、常時開けて生活できるように自然換気による換気小窓 (写真 35) を採用する。	
	遠赤外線ヒーターによる電磁波汚染の可能性		
	レンジフードによる電磁波汚染と温熱環境の悪化の可能性		

表 21 ST 邸の写真の説明

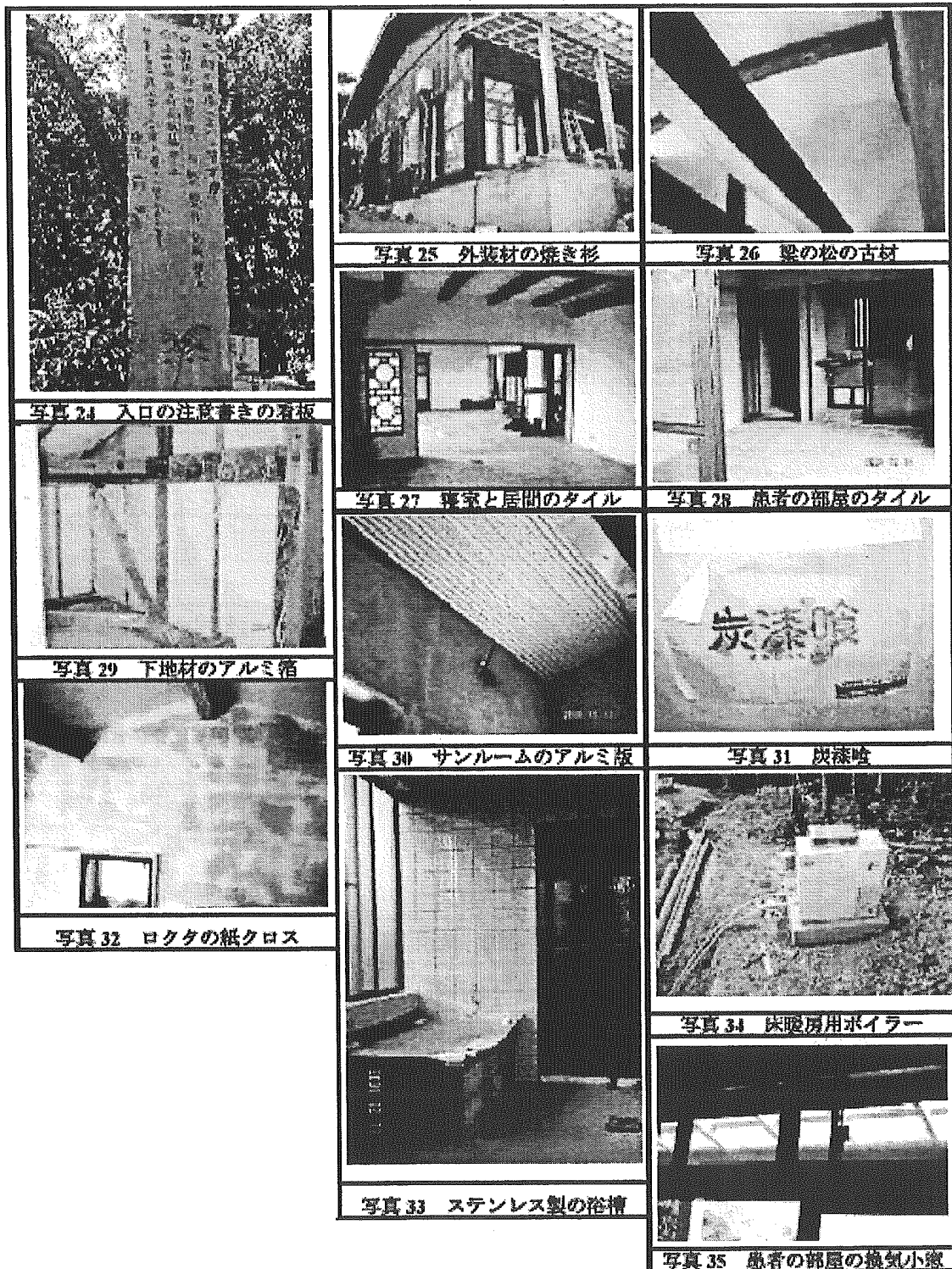


表 22 各住宅における問題点の対策と考察 (その1)

名称	問題点の対策と考察
KT 邸	<p>□ 2 階の和室 B・洋室 B では、我々も患者も防虫剤のような異臭を感じていたが、パラジクロロベンゼンは検出されなかった (表 16)。HCHO、BTX 濃度は低かった (写真 17)。</p> <p>□ 「自動車に乗る時は常に窓を開けていないと苦しい」と答えていた自動車内の HCHO、BTX 濃度は低かった (写真 18)。</p> <p>□ 全ての部屋で、HCHO、BTX 濃度は低かった (図 5 の d, e)。</p> <p>□ 症状が悪化する部屋があり、長時間滞在している台所であった。そのため、台所 (写真 19) とその周りのシステムキッチンや食器棚を測定した結果、その内部の HCHO 濃度が高く、さらに濃度補正後に高くなる場合があった (写真 5, 6)。他の部屋よりも個人暴露濃度が高かったことから、システムキッチンや食器棚からの HCHO の揮発により扉の開放時に個人暴露の影響を受けているのではないかと思われた。</p> <p>□ 症状が軽減する場所としては戸外と公園であったため、周囲環境の雑草・雑木材地の影響はないものと考えられた。</p> <p>□ 暖房器具の石油ファンヒーターは、HCHO の発生源であるため使用を避けた方がよい。</p>
OK 邸	<p>□ 1 階の洋室①でパラジクロロベンゼンが検出された (写真 23, 表 16)。</p> <p>□ 全ての部屋で、HCHO、BTX 濃度は低かった (図 5 の d, e)。</p> <p>□ 暖房器具の石油ファンヒーターは、HCHO の発生源であるため使用を避けた方がよい。</p>
KW 邸	<p>□ 患者の主人は、「筆筒の中の防虫剤 (ナフタリン) の臭いが気になる」と答えていた。実際に、我々が 2 階の和室 4.5 帖の筆筒の中を調べると、大量 (衣類 1 つにつき防虫剤 1 個の割合) の防虫剤を使用していた (表 16)。</p> <p>□ 全ての部屋で、HCHO、BTX 濃度は低かった (図 5 の d, e)。</p> <p>□ 2 階の和室 4.5 帖の引き筆筒の内部の HCHO 濃度が高かった (写真 10)。特に、衣類を収納する家具は使用上の注意 (図 6) のように、ホルムアルデヒドの衣類等への移染によるアレルギー症状の悪化が危惧された。</p>
MY 邸	<p>□ 「前回の気温が上がっていませんでしたので、室温 30℃以上の時、是非、測定をして頂きたいのです。」との依頼であったが、全ての部屋の平均温度が前回で 30℃以上であったのに対して今回は 30℃以下であった。</p> <p>□ 前回 (2 年前) に比べて今回は、HCHO 濃度の大きな減少はなかった (図 5 の d)。しかし、BTX 濃度は大幅に減少した (図 5 の e)。</p> <p>□ 「1 階のダイニング、廊下の天井、2 階の洋室②で 24 時間換気システムを行っているため、窓を開けての自然換気は全く行っていない」と答えていた。24 時間換気システムのスイッチは ON になっていたが、我々が部屋の空気の流れを全く感じなかったため、換気扇を開けて検査した結果、全ての換気扇に大量の塵埃が堆積・付着しており、換気扇は回っていないことが判明した。</p> <p>□ 「昨年よりも今年の方が、台所で異臭を感じている」と答えていたので、1 階の台所・居間を測定した結果、前回に比べて今回の方が HCHO 濃度が高かった (写真 1)。</p> <p>□ 前回に比べて今回は、1 階のトイレでは HCHO 濃度の指針値を超えていたが (写真 2)、2 階の洋室④と 2 階の洋室⑤では HCHO 濃度の指針値以下となっていた (写真 3, 4)。</p> <p>□ 1 階の台所の調味料棚の内部は、前回に比べて今回の方が約 2～3 倍近い HCHO 濃度であった (写真 7)。1 階の台所の食器棚の内部は、HCHO 濃度が僅かに減少した (写真 8)。</p>

表 23 各住宅における問題点の対策と考察（その2）

名称	問題点の対策と考察
HI 邸	<p>□前回（1年前）に比べて今回は、HCHO 濃度の減少はなかった（図5のd）、写真14、16）。</p> <p>□床下収納（コンクリート型枠用合板、換気口なしの状態、写真13、14）から10階の洋室②（写真15）と10階の主寝室（写真16）にHCHOが流入している可能性が考えられた。</p> <p>□暖房器具の石油ファンヒーターは、HCHOの発生源であるため使用を避けた方がよい。</p>
YW 邸	<p>□症状が悪化する部屋である1階の和室①（写真20）と1階の和室⑤（写真21）、1階の和室①の仏壇の内部（写真12）、仏壇の吊棚に使用している集成材（写真22）を気にしていたが、HCHO濃度は低かった。</p> <p>□全ての部屋で、HCHO、BTX濃度は低かった（図5のd）。</p> <p>□患者は、「夏季も冬季も玄関と各部屋の窓を開けて生活している」と答えており、症状が軽減する場所は換気をした場合であり、常時、台所の換気扇を使用していた。</p> <p>□換気のために使用しているレンジフードと暖房器具の遠赤外線ヒーターからの電磁波は、かなり危険性が高く、暖房器具の電気カーペットとルームエアコンは安全性が高いと思われた（表11）。</p>

表 24 防虫剤の種類と特徴と安全性


種類	特徴	安全性
ナフタリン	直接、手で触れると、赤く爛れたり炎症を起こすことがある。製造過程で混入されるペンツピレンは発癌物質と知られている。衣類に移った臭いが抜けにくいので、最近あまり使われない ³¹⁾ 。	 <p>低い</p> <p>高い</p>
パラジクロロベンゼン	安価で速効性があり、防虫・防カビ剤の他に、トイレなどの消臭・芳香剤としても多用されている。しかし、発生するガスで衣類が黒ずんだり、染色があせたり、黄ばんだりすることがある ³²⁾ 。以前から動物実験でアレルギー疾患や肝臓障害などが指摘され、最近では頭痛、目眩、全身のだるさ、眼・鼻・喉への刺激や白内障を起こす恐れなど化学物質過敏症の原因になるともいわれている。EPA（米国環境保護庁）では発癌性ありと告示している。北里大学の宮田教授は「パラジクロロベンゼンを含む空気に、スギ花粉アレルギー性結膜炎のモデルモットをさらしたところ、アレルギー症状が悪化した」との実験結果を報告されており、防虫剤をやめたら、喘息やアトピー性皮膚炎が治ったケースもあるそうである。なお、アレルギーなどで防虫剤が使えない場合は、1)汚れは虫やカビの養分になるので、収納する前にきちんと洗濯する。2)虫が呼吸できないように脱酸素剤を使う、である ³³⁾ 。	
ピレスロイド剤	無臭という事で使用範囲が拡大している防虫・防カビ剤である ³⁴⁾ 。	
月桃（天然系）	沖縄で最も身近な植物である。独特な香りを持つ葉には、防虫・防菌・防カビの効果がある ³⁵⁾ 。	
樟脳（天然系）	楠の芳香成分である。比較的高価であるが、環境汚染の心配は少ないので、少量なら使用してもよい。一般的な用途としては、のど飴、うがい薬、歯磨き用剤、皮膚外用剤である。樟脳をパラジクロロベンゼンやナフタリンと併用すると衣類を汚すことがあるので注意が必要である ³⁶⁾ 。	

表 25 室内 HCHO 濃度による臨床影響⁴⁾

室内濃度	臨床影響	備考
0.12ppm	5分以内に発症	被験者：男性，51歳， 発生源：ノート型パソコン（5時間暴露）， 症状：首の痛みを伴う帯状疱疹の紅斑の発症， 白血球数：8500/mm ³ ，好酸球：1.5%， 肝臓と腎機能：正常，血清 IgE 抗体：25IU/ml， HCHO および特定抗原に対する特異 IgE 抗体：陰性， HCHO のオープンパッチテスト：陽性
0.08ppm	15分で軽微な影響が発生	
0.04ppm	30分以内に発疹を発生させた	
0.02ppm 未満	著しい影響はない	

表 26 住宅の概要 (2005 年 6 月～2005 年 10 月)

名称	住所	患者	調査日
NG 邸	福岡市早良区	女, 5 歳	H17. 6/14～6/15
MY 邸	福岡市東区	女, 69 歳	H17. 6/28～6/29
MK 邸	福岡県久留米市 御井町	男, 25 歳	H17. 8/4～8/5
IS 邸	福岡県北九州市 小倉南区	女, 39 歳	H17. 8/25～8/26
TK 邸	福岡市早良区	男, 5 歳	H17. 10/4～10/5

表 27 モデル住宅の概要 (2005 年 11 月)

名称	住所	患者	調査日
S 邸	福岡市西区	無し	H17. 11/28～11/29

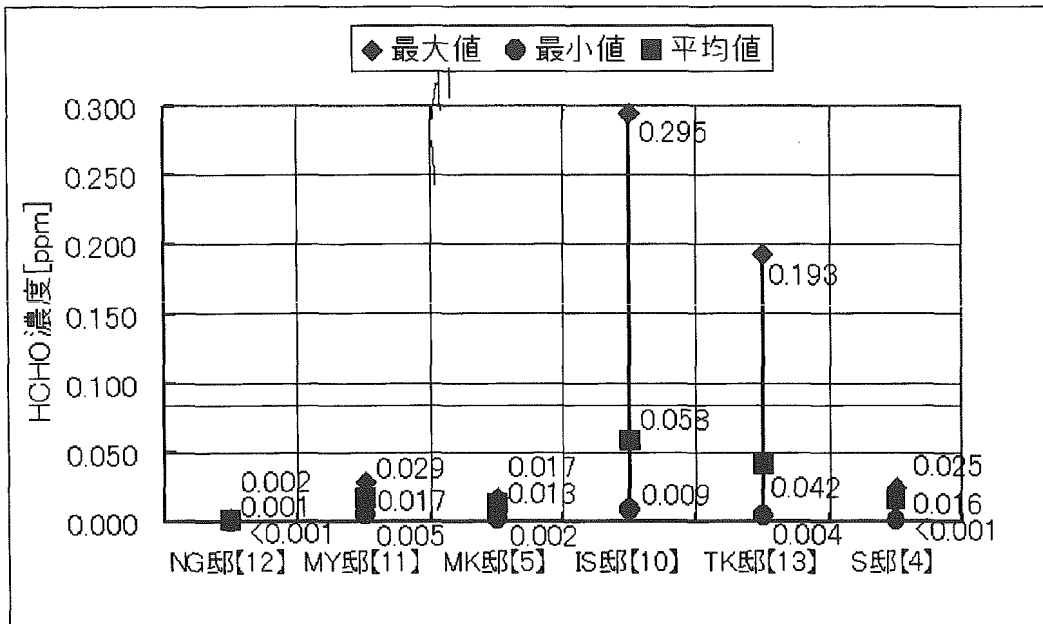


図 19 HCHO 濃度グラフ (指針値 : 0.080ppm)

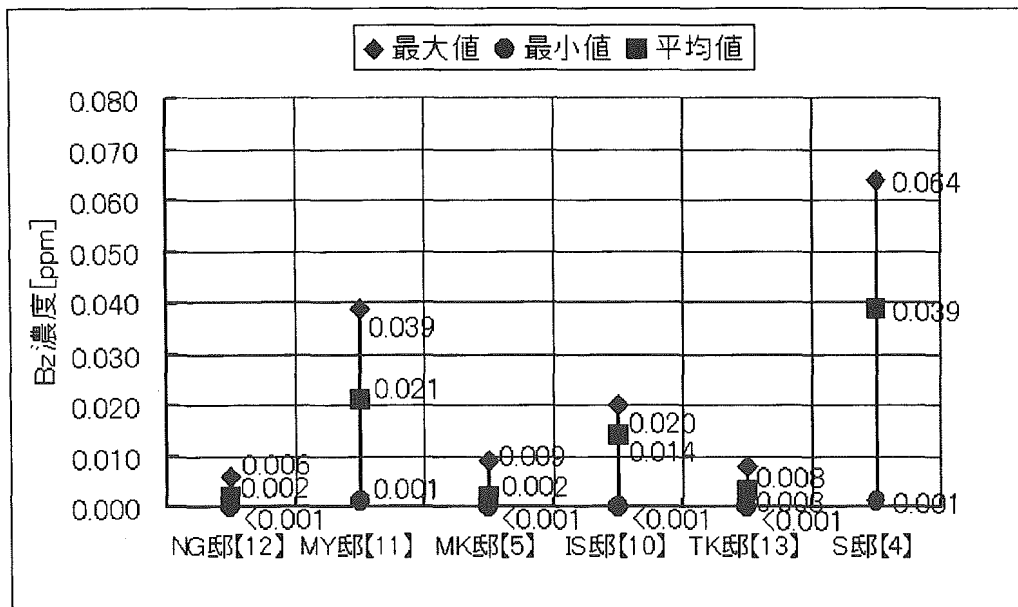


図 20 Bz 濃度グラフ (指針値 : なし)

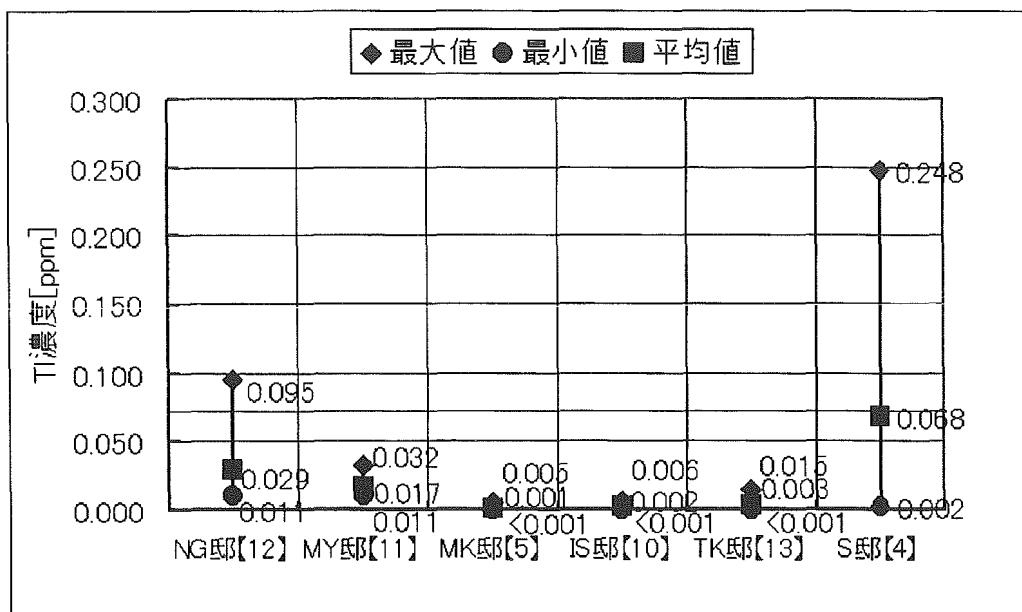


図 21 T1 濃度グラフ (指針値 : 0.070ppm)

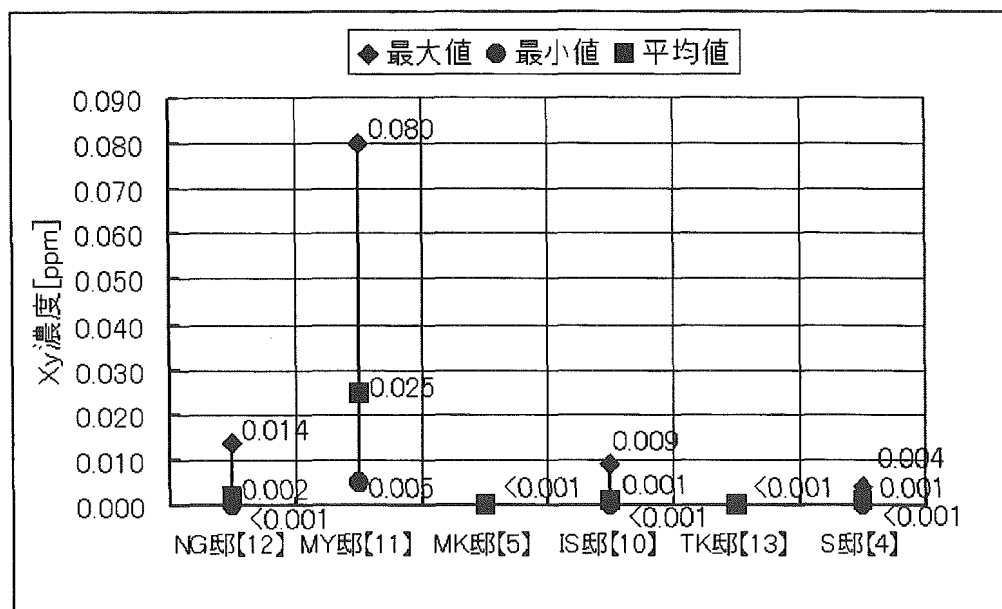


図 22 Xy 濃度グラフ (指針値 : 0.200ppm)

※図中の線は、各化学物質の室内濃度指針値である。

【】内は測定個数を示す。

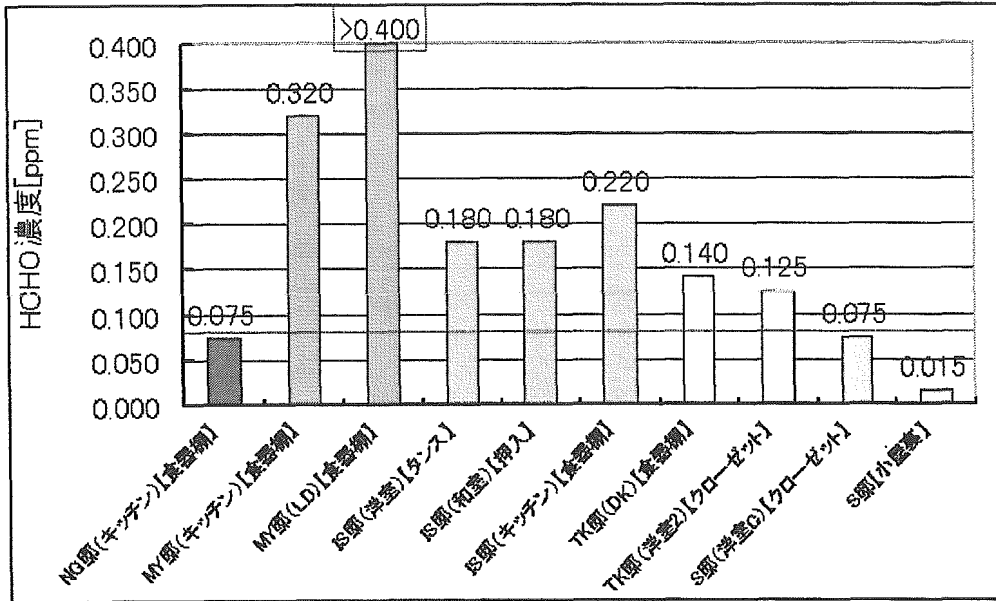


図 23 簡易測定用ホルムアルデヒド検知器
による濃度グラフ

※図中の線は、HCHO の室内濃度指針値である。

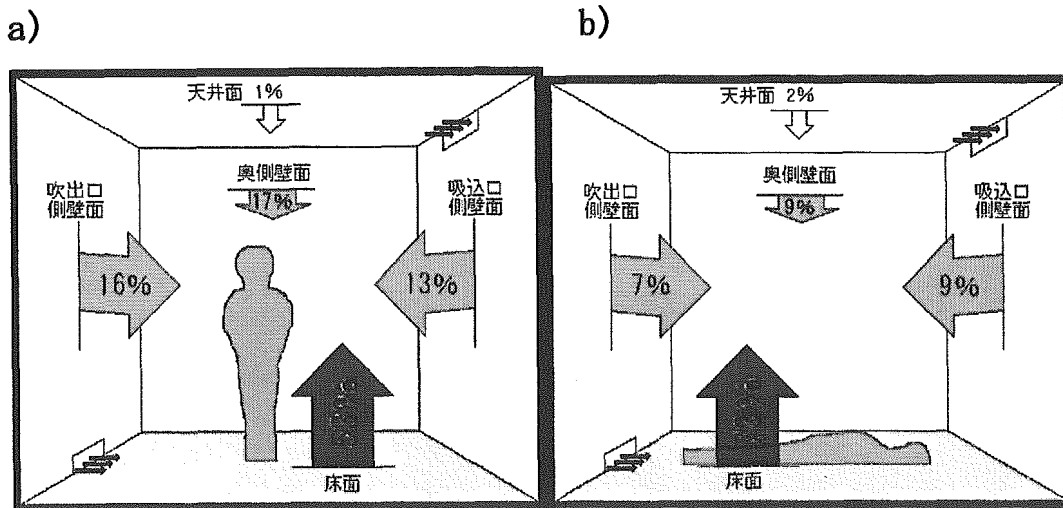


図 24 呼吸により吸入される汚染質の出所に関する CFD 解析結果

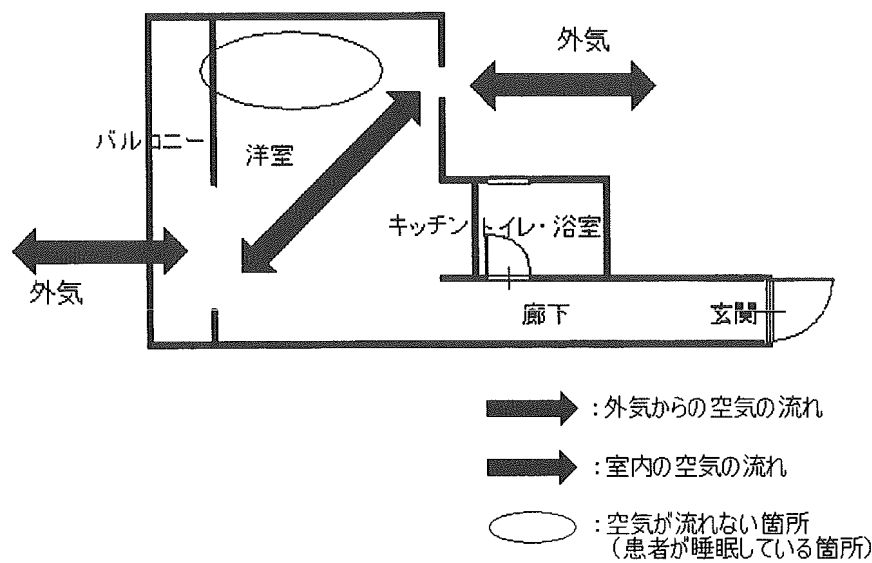


図 25 現在の換気状況

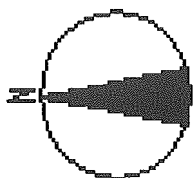
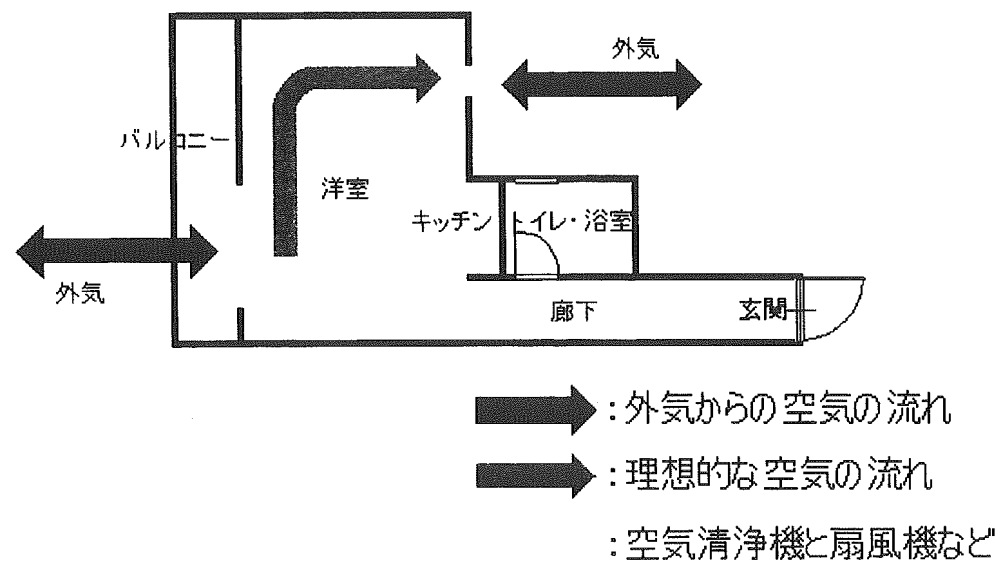


図 26 換気による対策案