

VOC等の濃度測定に関する調査研究

- 国土交通省大臣官房官庁営繕部整備課 課長補佐 稲見 直利
関東地方整備局営繕部技術・評価課 課長補佐 秋山 吉男

1. はじめに

近年、建材等から放散するホルムアルデヒド等の揮発性有機化合物による影響について報告されていることは周知のことではあるが、当初注目されていたホルムアルデヒドについては、H15年7月の改正基準法施行により材料規制等の対策が講じられ、他の物質においても各省・各自治体等により材料の使用制限やガイドラインが定められている。

また、官庁営繕部においても、揮発性物質を含む材料の使用制限を発注仕様へ反映させる等の対応を実施しているところである。

しかしながら、依然として測定値が指針値を上回る現状や、健康被害に関する情報が報告されており、VOC等対策の難しさが窺える。

本調査研究は、以上の背景を踏まえ、官庁施設整備の工事監理においてVOC対策に取り組む際に必要な情報を整理することを目的とし、H15年4月より各地方整備局等が実施している測定結果を基に集計・分析を行い、工事におけるVOC問題の現状を把握するとともに、VOC等の発生抑制において留意・検討すべき事項をまとめるものである。

2. 官庁営繕部における対応状況

官庁施設整備におけるVOC等対策としては、平成12年6月よりホルムアルデヒド等の化学物質を抑制するため、労災介護施設、研修施設等の居室または宿泊の用途に供する室を対象として、放散量が少ない材料の選定、VOC対策に配慮した換気計画、施工中・施工後の測定実施、換気の励行等、設計・施工及び保全指導等に関する措置を講じてきた。

また、H14年7月の基準法改正と、それに伴うJIS・JASの改定、さらにVOC等に関する知見等の充実を背景として、それまでの措置の再検討を行い、H15年4月1日付け通知により、使用する建築材料等の使用制限、施工終了時の室内空気中濃度測定等の措置を講じているところである。

3. 調査・研究の方針

本調査研究においては、H15年4月1日付け通知における測定実施方法及び報告方法（以下に概要を示す。）により、H15年4月からH16年7月に各地方整備局から報告された結果を集計・分析して、VOC対策の現状を把握するとともに各地方整備局等から事例報告を収集して、工事監理上の留意点と問題点を整理した。

<揮発性物質の測定実施方法および報告方法の概要(H15.4.1 付け通知の要約)>

1) 測定対象物質

測定対象化学物質	厚生労働省の指針値 (25℃の場合)
ホルムアルデヒド	0.08 ppm (100 μg/m ³)
アセトアルデヒド (※)	0.03 ppm (48 μg/m ³)
トルエン	0.07 ppm (260 μg/m ³)
キシレン	0.20 ppm (870 μg/m ³)
エチルベンゼン	0.88 ppm (3,800 μg/m ³)
スチレン	0.05 ppm (220 μg/m ³)

(※) アセトアルデヒドについては、H16.3.16通知により測定対象物質から除外

2) 測定対象施設・測定対象室

官庁営繕部及び各地方整備局等営繕部が発注した新営・改修工事のうち、公共住宅、学校を除くものを対象とする。

3) 測定対象室

①事務室 ②会議室 ③上級室 ④休憩室 ⑤居室・宿泊室 ⑥研究室などその他の主要室 ⑦書庫、倉庫など常時換気しない室

4) 測定箇所数

対象室の床面積A (m ²)	A ≥ 50	50 < A ≤ 200	200 < A ≤ 500	500 < A
測定箇所数	1	2	3	4

5) 測定方法

測定対象室のすべての窓及び扉を開放して30分間換気を行った後、窓及び扉を5時間閉鎖、その後原則として24時間測定を行うものとする。

測定はパッシブ型採取機器を用いることとし、測定中は換気設備または空気調和設備は稼働させたままとする。

6) 指針値を超えた場合の措置

発生源を特定し、換気等の措置を講じた後、再測定を行う。

7) 測定結果の報告

測定結果、指針値を超えた場合の要因と措置、及び庁舎管理者への保全指導内容等を本省あて報告する。

4. 測定結果報告の整理

4.1. 測定値の集計結果

報告を集計したところ(表4.1.参照)、新営工事における施工後1回目の測定で「トルエン」が指針値を超えた箇所は全体の1割弱(63件、9.34%)にのぼり、その箇所数・割合ともに他の物質に比して著しく高かった。また、比較的割合は少ないが「キシレン」「エチルベンゼン」「スチレン」もそれぞれ指針値を超えており、「ホルムアルデヒド」は僅か1箇所のみ指針値を超えていた。

同様に改修工事においては、「トルエン」のみが指針値を超えていた。

集計結果から、シックハウス問題が顕在化した当初注目されていた「ホルムアル

デヒド」はほとんど指針値を超えておらず、平成15年7月施行の改正建築基準法で規制対象となった効果が表れていると考えられる。しかし、他の物質では依然として指針値を超える箇所が出ており、近年のシックスクールトラブルで原因として挙げられた「トルエン」が、官庁施設整備においても比較的高い割合で超過している現状が確認された。

表 4.1.<測定物質毎の指針値超過箇所数とその割合>

		(単位:件数)									
		ホルムアルデヒド		トルエン		キシレン		エチルベンゼン		スチレン	
		測定件数	超過件数	測定件数	超過件数	測定件数	超過件数	測定件数	超過件数	測定件数	超過件数
施工後1回目 (割合)		669	1 (0.15%)	671	63 (9.39%)	671	21 (3.13%)	663	9 (1.36%)	661	4 (0.61%)
施工後2回目		24	0	42	4	30	0	30	0	28	0
施工後3回目		5	0	4	1	4	0	4	0	2	0
施工後4回目		0	0	3	0	3	0	3	0	1	0

		(単位:件数)									
		ホルムアルデヒド		トルエン		キシレン		エチルベンゼン		スチレン	
		測定件数	超過件数	測定件数	超過件数	測定件数	超過件数	測定件数	超過件数	測定件数	超過件数
施工前		33	0	33	0	33	0	33	0	33	0
施工後1回目 (割合)		182	0 (0.00%)	180	5 (2.78%)	178	0 (0.00%)	174	0 (0.00%)	173	0 (0.00%)
施工後2回目		5	0	4	1	4	0	4	0	2	0
施工後3回目		0	0	3	0	3	0	3	0	1	0

※)アセトアルデヒドはH16.3.16通知により測定対象からはずれたため、集計対象から除外。

4.2. 「トルエン」の傾向分析

比較的高い割合で指針値を超えている「トルエン」について、測定時の条件別に放散の傾向を見たところ、室用途別では上級室、会議室、事務室で比較的高い割合で指針値を超えており、この3用途で全体の半数に上っている(表 4.2.参照)。

また、経過日数は少ないほど(図 4.2.-1 参照)、湿度は高いほど(図 4.2.-3 参照)、室面積は小さいほど(図 4.2.-4 参照)、高濃度で検出される傾向にあった。

室温については、高濃度(概ね0.35ppm以上)で検出されている測定箇所が10℃前後に集中していて一見特徴的にも見えるが(図 4.2.-2 参照)、この付近は指針値を下回っている測定箇所も多く、引き渡し前の冬季に測定した箇所が集中しているために、指針値を超過した測定箇所も10℃前後の範囲に集中したとも考えられ、室温との直接的な相関関係は窺い知ることができなかった。

また、概ね工事40日程度を境にして測定した結果は指針値を下回っている。

表 4.2.<室用途における指針値超過箇所数とその割合>

	新 営			改 修		
	測定箇所数	超過件数	(割合)	測定箇所数	超過件数	(割合)
① 会議室	62	8	12.90%	35	1	2.86%
② 休憩室	57	4	7.02%	28	0	0.00%
③ 居住室・宿泊室	153	6	3.92%	11	0	0.00%
④ 研究室などその他の収容室	133	13	9.77%	19	2	10.53%
⑤ 事務室	167	20	11.98%	51	1	1.96%
⑥ 書庫、倉庫など常時換気しない室	43	3	6.98%	14	0	0.00%
⑦ 上級室	56	9	16.07%	22	1	4.55%
(平均)	671	63	9.39%	180	5	2.78%

図 4.2-1 <日数経過と指針値の関係>

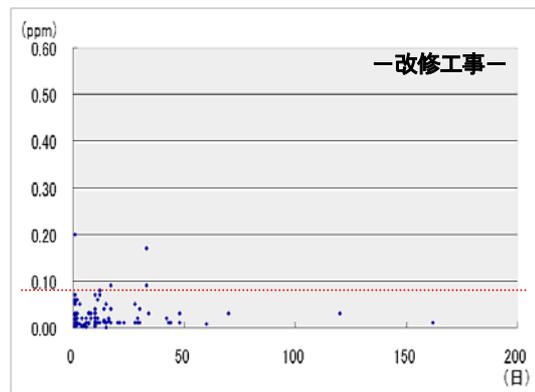
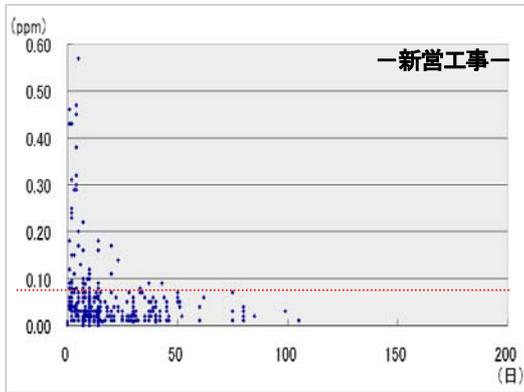


図 4.2-2 <室温と指針値の関係>

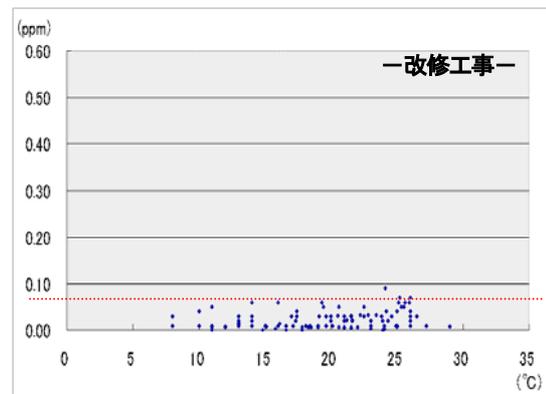
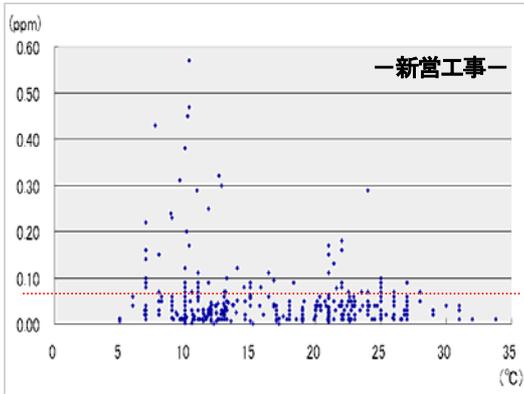


図 4.2-3 <湿度と指針値の関係>

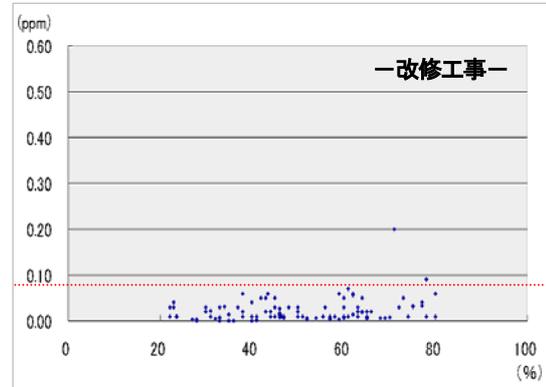
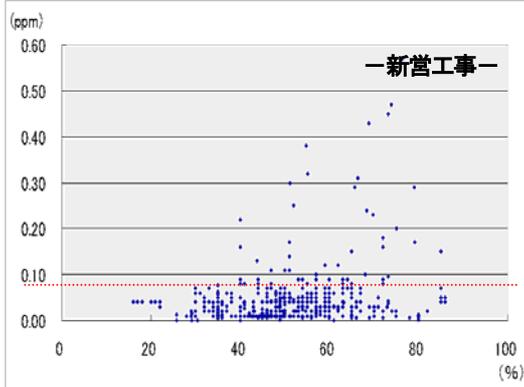
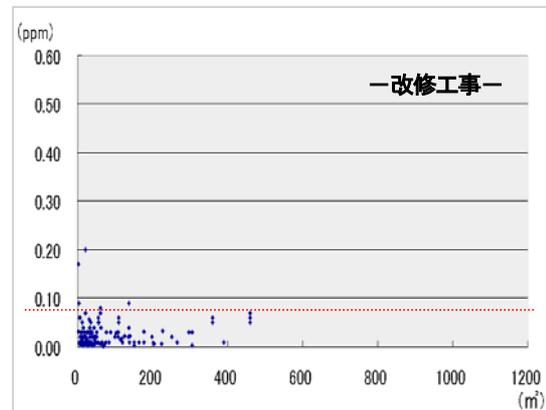
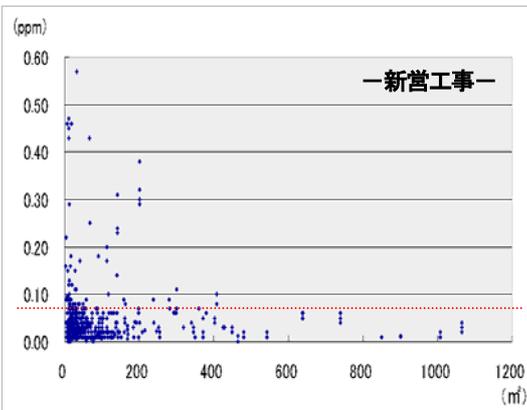


図 4.2-4 <床面積と指針値の関係>



..... : 濃度指針値(0.07ppm)

5. 指針値を超える要因とその措置について

H15.4.1 付け通知においては、測定結果の報告とともに指針値を超えた場合は要因を特定し、講じた措置についても報告を行うこととしている。

これらの報告内容から得られた指針値を超える原因は、以下の4つの単独、あるいは複合したものに整理される。

① 経過日数 ② 換気不足 ③ 使用材料 ④ 周辺工事の影響

①および②が原因と考える報告が特に多く、施工後2～3日程度経過後に測定したケースや、無窓室で空調運転前の測定によって指針値を超えたケースが挙げられる。

これらは、一定の期間、換気・ベイクアウトを行った後、再測定を行った結果、概ね指針値を下回っており、十分な養生期間・換気期間の確保が重要であることを示唆している。

③については、内装仕上げ工事で使用した接着剤の希釈剤や、現場施工の建具仕上げに使用した塗料が原因であるとしたものが挙げられるが、その他のケースでは床・天井・壁仕上げが原因であろうとの推測に止まり、建材・施工材の特定には至らず、ベイクアウト等の対症療法で指針値を下げていた。

④については、室に隣接する廊下での塗装工事を原因とするものや、外壁塗装改修時に測定前の換気を行ったため、揮発物質が室内に流入して指針値を超えたケースが挙げられる。また、S造の屋根防水（シート防水・密着工法）に用いた接着剤の希釈に用いる溶剤が原因と推測されたケースでは、非常に長期間に渡って高濃度の揮発物質が検出された。防水シートと屋根躯体に挟まれて放散できない揮発物質が、小さな隙間からジワジワと天裏を通り、室内へ流入したことが原因と考えられている。これにより、内装仕上げ工事に限らず、外的な要因でVOC等の被害が起こりうることを示唆している。

6. 事例分析

VOC等経過測定を行った関東地方整備局営繕部発注工事において、工事について分析を試みた。

6.1. 測定結果

<測定期間>

測定期間-1

- ①内装仕上げの終了直後
- ②換気設備の稼働直後
- ③換気設備を稼働してから5日程度経過後
- ④換気設備を稼働してから10日程度経過後

測定期間-2

- ①内装仕上げの終了直後
- ②家具の設置直後
- ③換気設備の稼働直後
- ④換気設備を稼働してから5日程度経過後
- ⑤換気設備を稼働してから10日程度経過後

測定期間-3

- ①換気設備の稼働直後
- ②換気設備を稼働してから5日程度経過後
- ③換気設備を稼働してから10日程度経過後

測定期間-4

- ①内装仕上げの終了直後
- ②1回目から3日毎（指針値を下回るまで）
- ③その後は15日毎を工期末まで

1) A棟における測定結果について

1回目の測定（内装工事終了直後）では、内装工事終了後まもなくであり、多くの部屋でトルエン、キシレンの測定値が指針値を上回っているが、2回目の測定（換気設備の稼働直後）以降は時間の経過とともに徐々にそれらの数値も下がっている。

教室1の測定結果については、4回目の測定（換気設備を稼働後10日程度）で、トルエンの数値が上昇し指針値を超えている。他の測定箇所からは同様の状況がみられないことから、この結果はこの室固有の原因と思われるが、原因の特定はできない。

演習室2、6の測定結果については、3回目の測定（換気設備を稼働後5日程度）において指針値を超えてはいないものの数値が微増している。換気設備の稼働直後は数値が減少するが、その後稼働するうちに物質の放散が促進されていると考えられる。

表 5.1-1<A棟における測定結果>

単位：ppm

測定期間	室名	内装工事終了からの日数	ホルムアルデヒド	トルエン	キシレン	エチルベンゼン	スチレン		
			(指針値)	0.080	0.070	0.200	0.880	0.050	
測定期間-1	演習室2	-1	2	0.004	0.140	0.050	0.039	0.000	
			10	0.000	0.007	0.005	0.003	0.000	
			17	0.005	0.014	0.008	0.005	0.000	
		-2	23	0.005	0.013	0.007	0.005	0.000	
			2	0.005	0.140	0.060	0.045	0.000	
			10	0.000	0.006	0.004	0.002	0.000	
	演習室6	-1	17	0.004	0.014	0.008	0.005	0.000	
			23	0.005	0.013	0.007	0.005	0.000	
			2	0.006	0.200	0.080	0.054	0.000	
		-2	10	0.000	0.004	0.003	0.002	0.000	
			17	0.000	0.015	0.007	0.005	0.000	
			23	0.004	0.011	0.005	0.004	0.000	
	教室1	-1	2	0.005	0.550	0.210	0.170	0.002	
			13	0.016	0.200	0.160	0.091	0.002	
			19	0.005	0.010	0.010	0.007	0.000	
			25	0.006	0.110	0.041	0.029	0.000	
			-2	2	0.005	0.550	0.210	0.160	0.003
				13	0.015	0.200	0.160	0.088	0.002
		19		0.005	0.010	0.011	0.007	0.000	
		教室2	-1	25	0.006	0.110	0.039	0.027	0.000
				2	0.005	0.550	0.250	0.180	0.003
				13	0.008	0.160	0.100	0.070	0.000
			-2	19	0.000	0.010	0.010	0.005	0.000
				25	0.004	0.007	0.008	0.005	0.000
	2			0.005	0.600	0.250	0.180	0.003	
			13	0.007	0.170	0.100	0.066	0.000	
			19	0.000	0.010	0.010	0.006	0.000	
			25	0.004	0.009	0.007	0.005	0.000	
25			0.004	0.009	0.007	0.005	0.000		

2) B棟における測定結果について

事務室の測定結果について、3回目の測定（換気設備の稼働直後）においてトルエンの数値が指針値を超えている、その後4回目の測定（換気設備の稼働後5日程度）では下回り、5回目の測定（換気設備稼働後10日程度）で再度指針値を超えている。

原因については、当該室は完成前に一部使用を行うため、塗装の補修を行った、その作業の影響を受けたためと思われる

上級室1、上級室2の測定結果について、1回目の測定ではトルエン、キシレンの数値が指針値を超えている、しかし、2回目の測定以降時間の経過とともに下がっている。ただし、4回目の測定（換気設備稼働後10日程度）においてA棟の結果と同様に指針値を超えないものの、前回に比べ数値が微増している。

表 5.1-2<B棟における測定結果>

単位：ppm

測定期間	室名		内装工事終了 からの日数	ホルム アルデヒド	トルエン	キシレン	エチル ベンゼン	スチレン
			(指針値)	0.080	0.070	0.200	0.880	0.050
測定期間-2	事務室	-1	1	0.005	0.030	0.018	0.012	0.000
			10	0.004	0.012	0.016	0.016	0.000
			17	0.006	0.078	0.052	0.052	0.000
			23	0.004	0.021	0.016	0.012	0.001
			29	0.006	0.120	0.029	0.023	0.000
	-2	1	0.005	0.005	0.004	0.003	0.000	
		10	0.005	0.015	0.017	0.016	0.000	
		17	0.006	0.076	0.050	0.050	0.000	
		23	0.004	0.020	0.014	0.012	0.000	
		29	0.006	0.100	0.030	0.020	0.001	
測定期間-1	上級室 1		2	0.000	0.120	0.025	0.014	0.000
			7	0.000	0.052	0.029	0.023	0.000
			21	0.000	0.031	0.009	0.008	0.000
	上級室 2		29	0.000	0.034	0.019	0.014	0.000
			2	0.004	0.680	0.250	0.036	0.003
			6	0.000	0.020	0.009	0.008	0.000
			13	0.000	0.029	0.010	0.007	0.000
20	0.004	0.052	0.017	0.013	0.000			

3) C棟における測定結果について

A-1の測定結果について、8時間と24時間測定の両方を行ったが、数値が指針値を上回った時の測定回数こそ違っていたが、示す傾向はほぼ同じであった。

A-1、2の測定結果について、2回目の測定（家具の設置直後）で数値が指針値を上回り上昇しているのは、2日前に家具の設置を行った影響と考えられる。また、4回目の測定（換気設備稼働後5日程度）で指針値を上回ったのは、当日作業中であった地下1階機械室の塗り床工事の影響が考えられる。

A-3の測定結果について、2回目の測定（換気設備稼働後5日程度）でトルエンの数値が指針値を上回っているのは、上記の4回目の測定と同日のため地下1階の作業の影響と思われる。

A-4の測定結果について、5回目の測定で指針値を上回ったのは家具の設置直後のためと思われる。また、7回目の測定については特に理由が特定出来ない。

表 5.1-3<C棟における測定結果>

単位：ppm

測定期間	室名		内装工事終了 からの日数	ホルム アルデヒド	トルエン	キシレン	エチル ベンゼン	スチレン
			(指針値)	0.080	0.070	0.200	0.880	0.050
測定期間-2	宿泊室 A-1 (8時間)		2	0.007	0.004	0.005	0.003	0.000
			19	0.014	0.076	0.023	0.017	0.000
			24	0.009	0.012	0.013	0.009	0.000
			28	0.008	0.068	0.014	0.009	0.000
			34	0.006	0.013	0.009	0.007	0.000
	宿泊室 A-1 (24時間)		2	0.006	0.005	0.006	0.003	0.000
			19	0.010	0.039	0.018	0.012	0.000
			24	0.006	0.016	0.019	0.014	0.000
			28	0.006	0.084	0.014	0.011	0.000
			34	0.006	0.012	0.008	0.006	0.000
	宿泊室 A-2		2	0.006	0.008	0.008	0.005	0.000
			19	0.012	0.071	0.057	0.043	0.000
24			0.007	0.013	0.011	0.008	0.000	
28			0.006	0.086	0.011	0.008	0.000	
34			0.007	0.017	0.025	0.023	0.000	
測定期間-3	宿泊室 A-3		24	0.010	0.017	0.017	0.011	0.000
			28	0.007	0.130	0.013	0.011	0.001
			34	0.009	0.020	0.017	0.013	0.001
測定期間-4	宿泊室 A-4		4	0.012	0.010	0.011	0.007	0.000
			7	0.011	0.026	0.023	0.015	0.000
			12	0.012	0.047	0.017	0.013	0.000
			15	0.008	0.011	0.014	0.010	0.000
			20	0.013	0.081	0.059	0.048	0.000
			36	0.008	0.019	0.019	0.015	0.000
			55	0.010	0.290	0.086	0.070	0.000
			72	0.005	0.034	0.012	0.007	0.000
89	0.007	0.018	0.019	0.018	0.000			

4) D棟における測定結果について

準備室、トレーニング室の測定結果について、時間の経過とともに数値は下がっているが、4回目の測定（換気設備稼働後10日程度）で上昇するという、他の棟と同様の状況を示している。ただし、指針値を上回った準備室はその後、17日後に再測定したところ指針値を下回っていることが確認された。

講堂の測定結果について、数値が高く指針値を超えてはいるものの上記部屋と同様の傾向を示している。17日後の測定で下回ったことが確認されたのも同様である。

表 5.1-4<D棟における測定結果>

単位：ppm

測定期間	室名	内装工事終了 からの日数	ホルム アルデヒド	トルエン	キシレン	エチル ベンゼン	スチレン		
			(指針値) 0.080	0.070	0.200	0.880	0.050		
測定期間-1	準備室	1	0.004	0.310	0.060	0.030	0.000		
		4	0.006	0.029	0.023	0.017	0.000		
		9	0.004	0.017	0.010	0.008	0.000		
		15	0.006	0.091	0.036	0.034	0.000		
		32	0.005	0.025	0.023	0.023	0.000		
	トレーニング室 -1	-1	1	0.005	0.130	0.050	0.020	0.000	
			4	0.005	0.012	0.013	0.009	0.000	
			9	0.004	0.010	0.014	0.011	0.000	
		-2	1	0.005	0.130	0.050	0.030	0.000	
			4	0.006	0.020	0.016	0.011	0.000	
			9	0.005	0.016	0.016	0.014	0.000	
		講堂	-1	1	0.010	0.190	0.180	0.100	0.002
				4	0.008	0.073	0.054	0.034	0.000
				9	0.007	0.039	0.025	0.021	0.000
	15			0.011	0.120	0.045	0.034	0.000	
	32			0.011	0.034	0.043	0.034	0.000	
	-2		1	0.010	0.260	0.190	0.110	0.002	
			4	0.010	0.078	0.057	0.034	0.000	
			9	0.009	0.023	0.027	0.021	0.000	
			15	0.010	0.140	0.050	0.036	0.000	
			32	0.010	0.034	0.043	0.034	0.000	
			-3	1	0.010	0.240	0.170	0.100	0.003
				4	0.011	0.073	0.052	0.032	0.000
				9	0.008	0.034	0.036	0.027	0.000
	15			0.010	0.130	0.050	0.036	0.000	
	32			0.011	0.037	0.043	0.036	0.000	
	-4		1	0.011	0.290	0.210	0.130	0.002	
		4	0.010	0.078	0.054	0.034	0.000		
		9	0.008	0.034	0.041	0.029	0.000		
		15	0.010	0.140	0.057	0.041	0.000		
		32	0.011	0.037	0.045	0.039	0.000		

5) 測定結果のまとめ

今施設のVOC測定において厚生労働省の指針値を超えた揮発性有機化合物は、ホルムアルデヒド、トルエン、キシレンの3物質であるが、ホルムアルデヒド及びキシレンについては、2回目以降の測定においては全ての室において数値が指針値内に収まっている、これは材料の選定において、F☆☆☆☆の材料の選定などに留意することにより、養生期間が短期間であっても、十分放散することを示していると思われる。

しかし、トルエンについては、1回目の測定で基準値以下だった部屋がその後の測定で指針値を越えてしまう場合もあり、内装材の選定にあたっての配慮だけでは抑制出来ないことを示しており、詳細な検討が必要である。

当初はトルエンの発散原因として、家具に使用される接着材やSOP等の塗料類を想定していたが、C棟の測定結果から、家具の設置後に数値が上昇しているものの、指針値を超えることはなかった。これは、家具に使用される材料の含有物質を、主要材料だけでなく副資材まで厳密にチェックし選定することにより、VOCの放散を抑制

することが出来ることを示していると思われる。

また、今回トルエンを多く含有する物質として、防水工事や建具工事に使用するプライマーが原因として考えられたが、プライマーの施工日と数値が上昇した日との明確な関連性は判らなかつた。しかし、水性プライマーを使うなど使用材料に配慮をすれば、トルエンの放散は抑制出来ると思われる。

測定結果の中で、換気設備の稼働後に測定値の上昇がみられた箇所が存在した。一般的には換気が行われている日数が経つことで測定値は減少すると考えられるが、指針値を超えないまでも、徐々に測定値が上昇していた。原因の特定は出来ないが、今後注視したい。

今回の測定結果から、結論としては次の2点が上げられる。

① 使用材料の選定

主材料について化学物質等安全データシート（MSDS）により使用されている化学物質を確認することはもちろん、副資材まで細かな配慮が必要である。またMSDSは含有量が微量の場合、記載されない場合があるため、注意が必要である。

② 施工後の換気的重要性

内装工事終了後、約30日以上養生期間を置くことにより、揮発性有機化合物の発散はかなり抑えられると思われる。ただし、工期的に養生期間を取れない場合もあるため、その時は仮設換気設備等による強制換気が有効である。

7. 工事監理上の留意点

以上の分析結果をふまえ、工事の各段階で工事監理上留意すべき点について以下にまとめた。

① 工事準備段階

実施工程を検討する際に、内装仕上げ工事を終了してから引き渡しまでの期間を十分に確保し、自然換気による放散等の方法を検討する必要がある。

この期間は分析結果から40日程度以上は確保できることが望ましいと考えられるが、養生期間が適切に取れない場合は、あらかじめ仮設電源も含めた換気計画を検討する必要がある。

② 施工計画書の承諾

使用材料はVOC等の含有量が低い使用材料を選定することが前提となる。この際、接着剤等の施工材が原因と推測されたケースがあったことを鑑み、主材料だけでなく副資材についても化学物質等安全データシート（MSDS）等で確認することが重要である。

しかし、VOC等の発散量をゼロに抑えることは非常に難しいため、計画段階から測定結果が指針値を超えることを考慮して、施工の時期の前倒し、養生期間の調整、施工中・施工後の換気等について極力考慮して工程を計画する

必要がある。

③ 施工段階

施工中は十分な通風、換気が確保されている必要がある。

使用材料および施工状況について、材料搬入報告書等の提出資料や、現地での目視確認により、施工計画書どおりの材料・施工方法であることを確認する。

また、他室や、特に外装工事や屋根工事等の影響が室内に及んだ場合、VOC等の放散原因の特定が困難となり、さらに放散が長期化するおそれもあることから、外的要因となりうる他工種にも十分注意する必要がある。

④ 測定後の対策

指針値を超えた場合の対応として強制換気やベイクアウトが有効である。

しかし、原因が室内にない場合は、室内のベイクアウトによる放散促進の効果が期待できない可能性もあるため、原因の特定にあたって内装仕上げ工事のみ着目するのではなく、室周辺の作業状況（特に補修、設備工事等）についても考慮することが、適切な対処に繋がると考えられる。

8. 今後の課題

施工方法・施工箇所によっては複数の材料を使用することから、材料の選定にあたっては主材料のみを単一的に検討するのではなく、使用材料全ての化学物質等安全データシート（MSDS）を総合的に検討し、材料選定を行うことが重要である。そして、検討の過程において建材・施工材の全使用量に対するVOC等含有量から、施工後の濃度測定値を想定し、指針値を超えないと判断し得る基準を設けることが可能であるかを検討していくことが今後の課題である。

そのためには、ノウハウの蓄積や確定的な放散原因の特定が不可欠であると考えられるが、現時点では原因の特定が推測の域を出ない事例が多い。一般的に知られている抑制対策の有効性について実施結果を蓄積すると同時に、簡易測定器を用いた施工中の経過測定等の方策を検討する必要があるのではないかと考えられる。

9. おわりに

本調査研究では、対象物質の放散傾向や工事監理上の留意点についてまとめたが、この2点について工事監理者等が個別に判断するための参考を示すに止まり、有効な具体的方策を整理して提示するまでには至らなかった。

今後は、原因の特定と対策の有効性について、より正確な情報を集積することで有効な対策が講じられ、VOC等の抑制が図られることを期待する。