

3.6.2 トルエン処理実験

(5) 実験結果

ブランク試験結果を図 2.27 に示す。

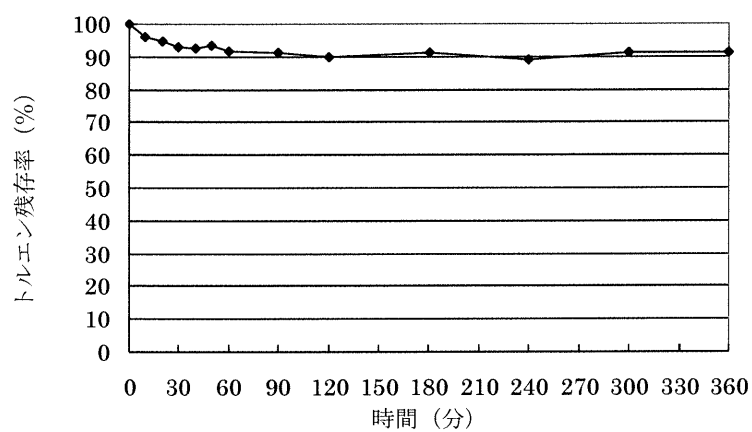


図 2.27 ブランク試験結果

処理実験におけるトルエン残存率及び CO_2 転化率の結果をそれぞれ図 2.28、2.29 に示す。

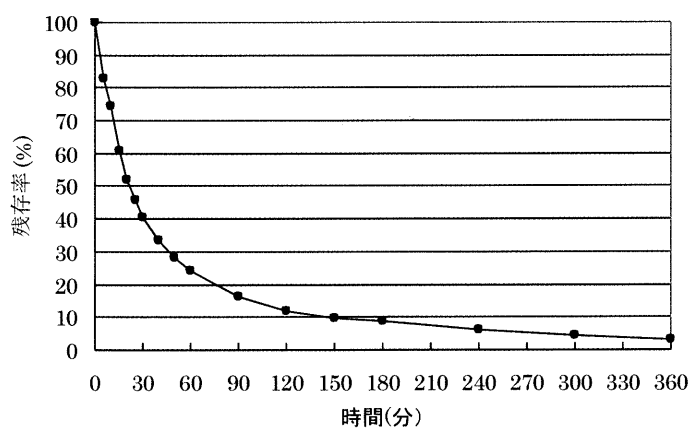


図 2.28 トルエン残存率

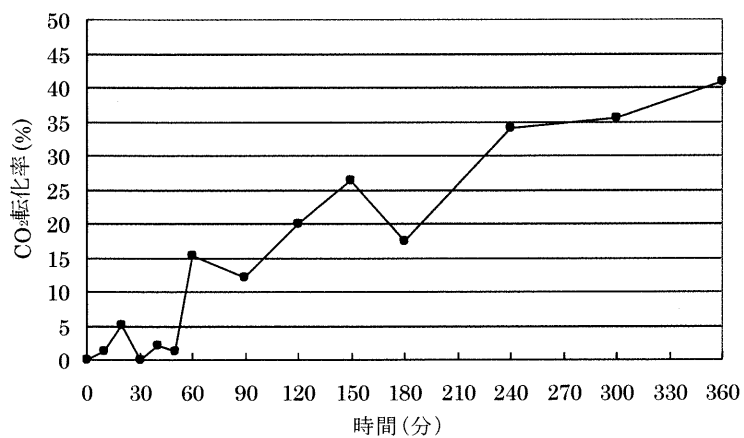


図 2.29 CO_2 転化率

3.6.3 濃度及び有機溶剤の種類による処理挙動の調査

1) 分解対象による比較

処理実験におけるトルエン・アセトン残存率及び CO_2 転化率の結果をそれぞれ図 2.30、2.31 に示す。

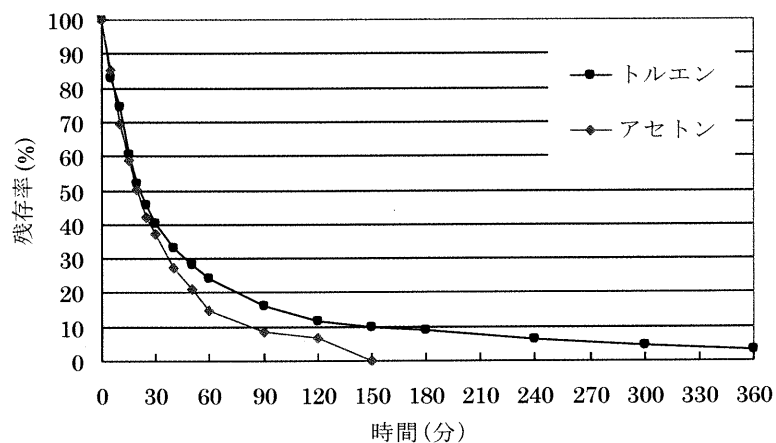


図 2.30 トルエン・アセトン残存率

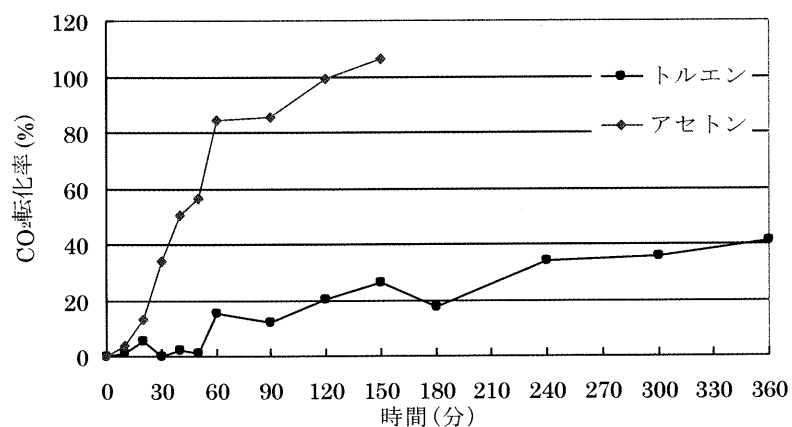


図 2.31 CO_2 転化率

2) 初期濃度による比較

処理実験におけるアセトン濃度、アセトン残存率及び CO_2 転化率の結果をそれぞれ図 2.32～2.34 に示す。

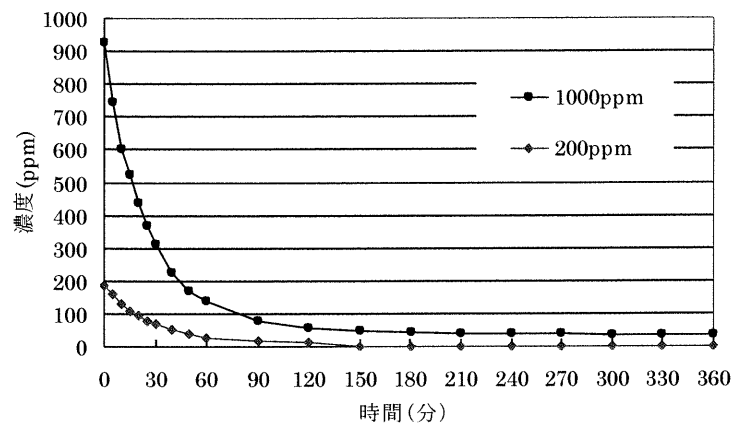


図 2.32 アセトン濃度

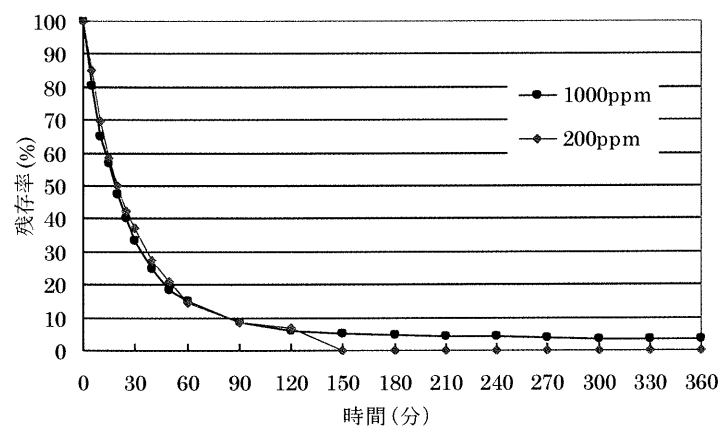


図 2.33 アセトン残存率

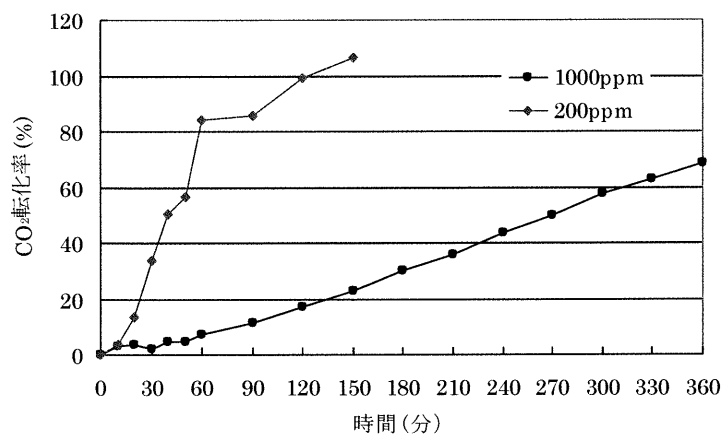


図 2.34 CO₂ 転化率

4. 光触媒分解装置の現場適用化に向けた検討

4.1 現場測定

各測定点における VOC 濃度測定結果を図 4.2 に示す。

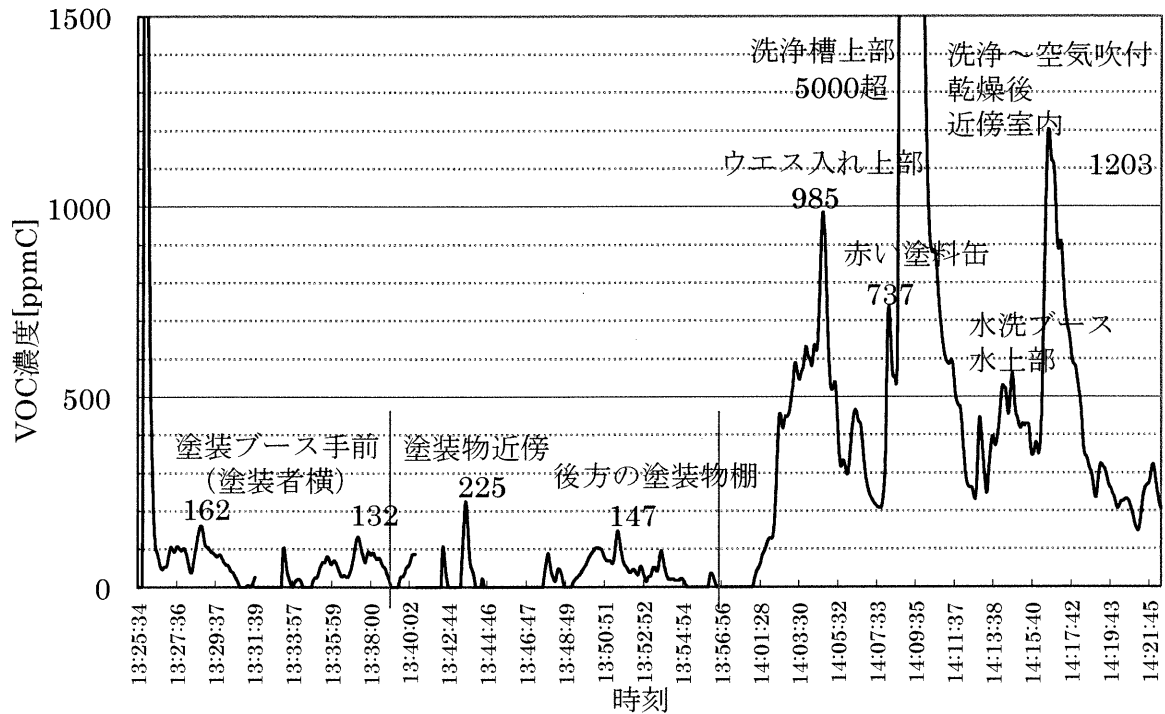


図 4.2 VOC 濃度測定結果

4.2 高濃度有機溶剤処理実験

処理実験におけるトルエン濃度、残存率及び CO₂ 転化率の結果をそれぞれ図 4.4～4.6 に示す。

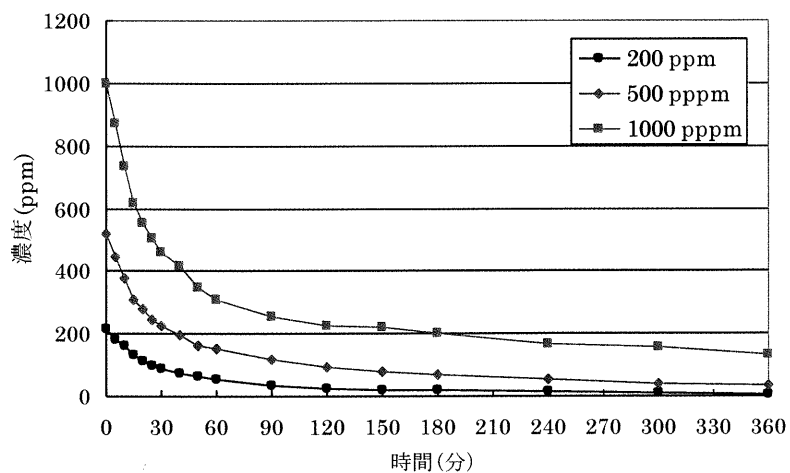


図 4.4 トルエン濃度

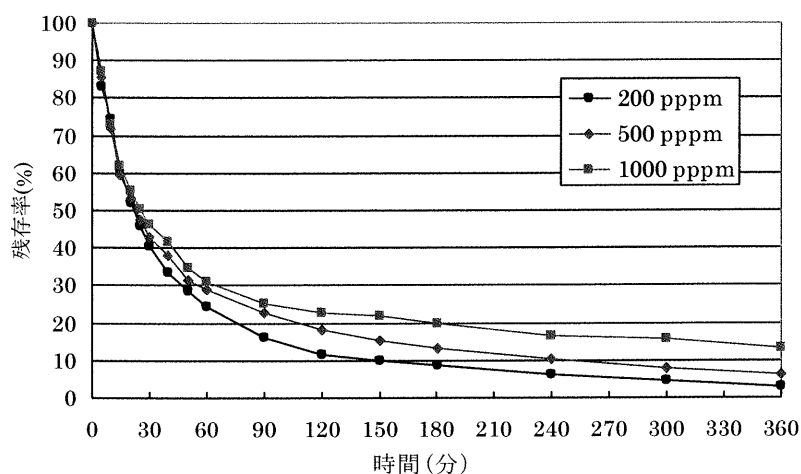


図 4.5 トルエン残存率

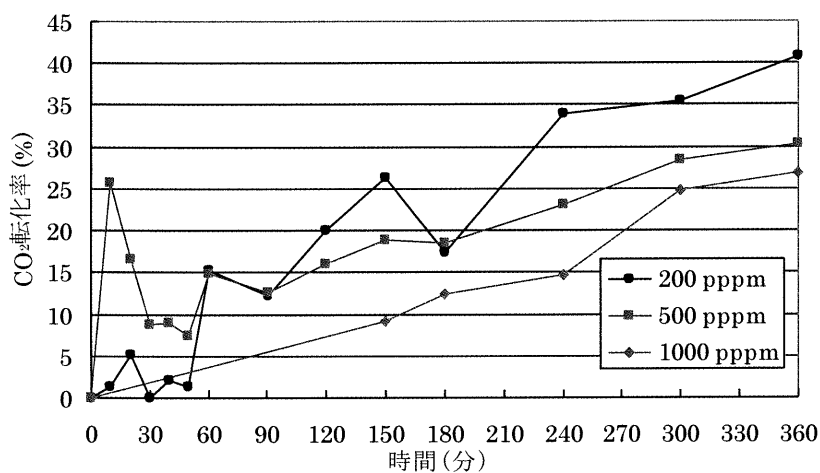


図 4.6 CO₂転化率

4.3 シリカゲル光触媒再生方法の検討

(1) アセトンを用いた場合

再生方法の比較検討結果を図 4.9 に示す。

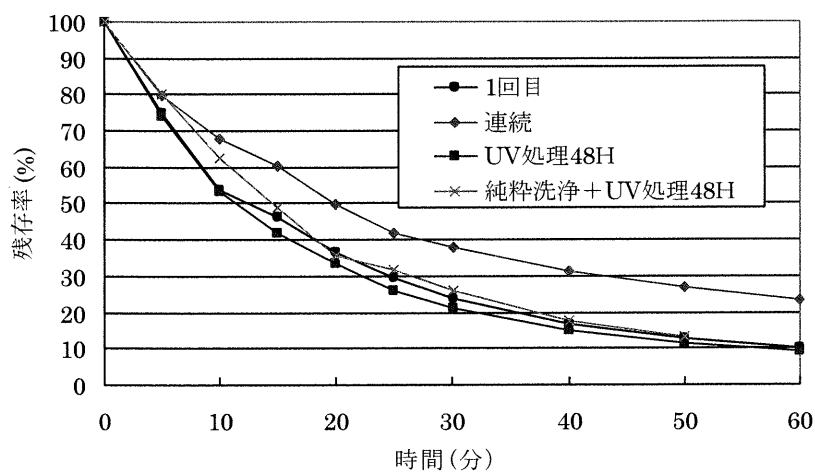


図 4.9 再生方法比較検討 (アセトン)

(2) ジクロロメタンを用いた場合
再生方法の比較検討結果を図 4.10 に示す。

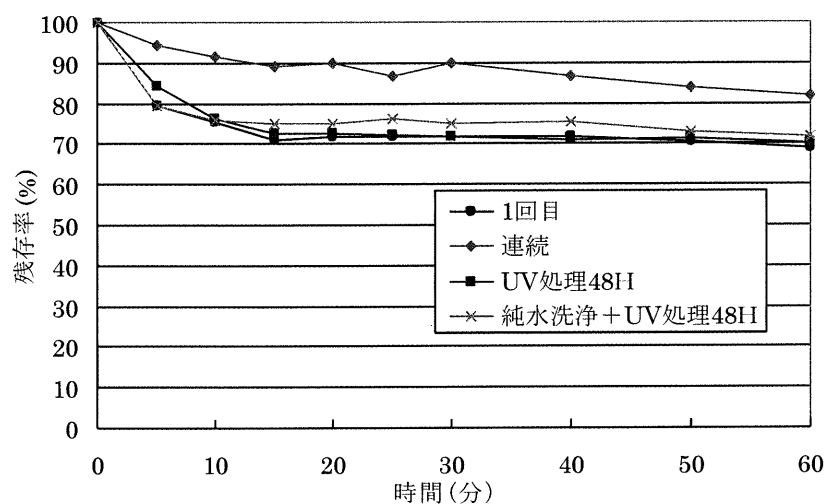


図 4.10 再生方法比較検討 (ジクロロメタン)

4.4 触媒充填方法の検討

(1) 有機溶剤処理実験

再生方法の比較検討結果として、アセトン残存率、CO₂ 転化率の結果をそれぞれ図 4.13、4.14 に示す。

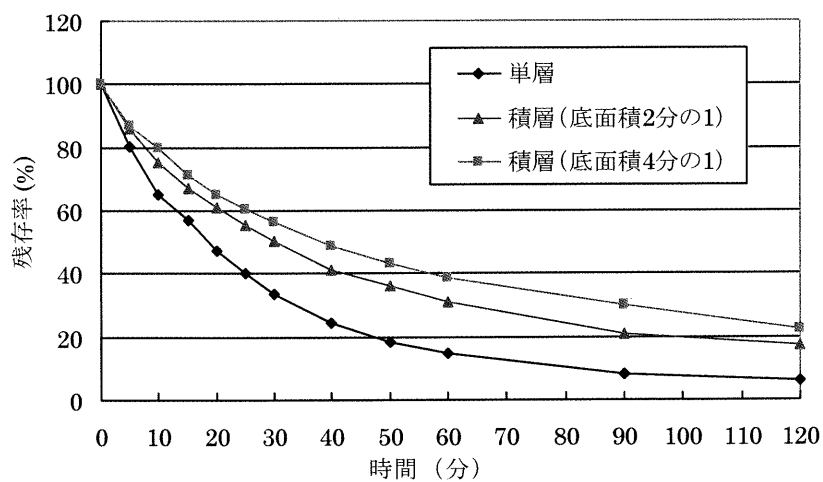


図 4.13 アセトン残存率

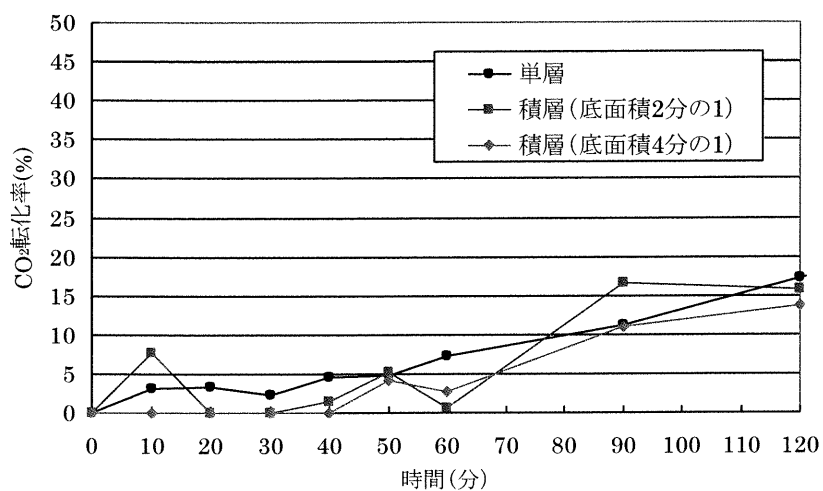


図 4.14 CO₂ 転化率

(2) UV 透過度測定試験

紫外線強度測定結果を表 4.15 に、ブランク以外の結果を図 4.15 に示す。

表 4.15 紫外線強度測定結果

試料	UV 強度 mW/ cm ²
ブランク	0.63
単層	0.05
積層 (底面積 2 分の 1)	0.03
積層 (底面積 4 分の 1)	0.02

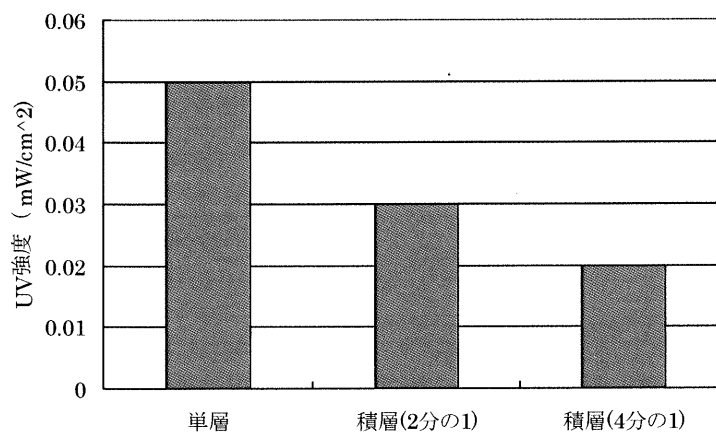


図 4.15 紫外線強度測定結果

4.5 光触媒分解装置の装置設計

4.5.1 反応容器の設計

(1) ジクロロメタン検量線の作成、定量下限値の算出

本実験において、ジクロロメタンの検量線

表 2.11 ジクロロメタン濃度とピーク面積の関係

濃度 ppm	ピーク面積 $\mu V \cdot s$
10	2740.9
50	11835.6
100	23324.9
250	65931.4
500	140311.4
750	213852.2

作成に用いた濃度とピーク面積の関係を表 2.11 に示す。その値をもとに作成した検量線を図 2.8、定量下限を表 2.12 に示す。

表 2.12 ジクロロメタン定量下限値算出結果

回数	ピーク面積 $\mu V \cdot s$
1	2792
2	2710
3	2764
4	2774
5	2665
標準偏差	52.23
定量下限濃度 ppm	1.806

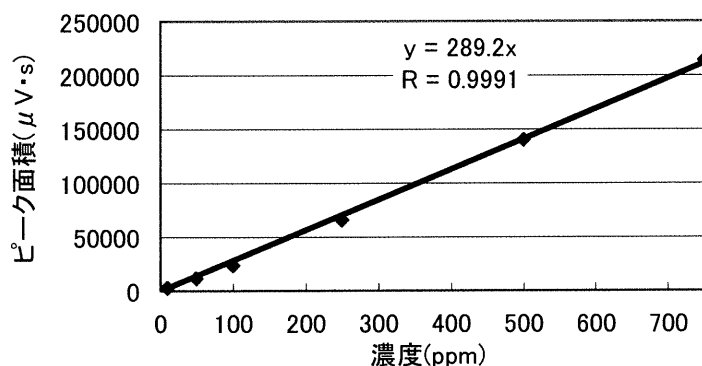


図 2.8 ジクロロメタンの検量線

(2) ブランク試験

仕切り板を 5 枚設置した時の反応容器における容器吸着・漏洩試験の結果を図 2.9 に示す。また、光触媒吸着試験の結果を図 2.10 に示す。なお、6 種類の反応容器間で光触媒吸着試験の結果に変化がなかったため、仕切り板を設置しない反応容器での実験結果のみを示す。

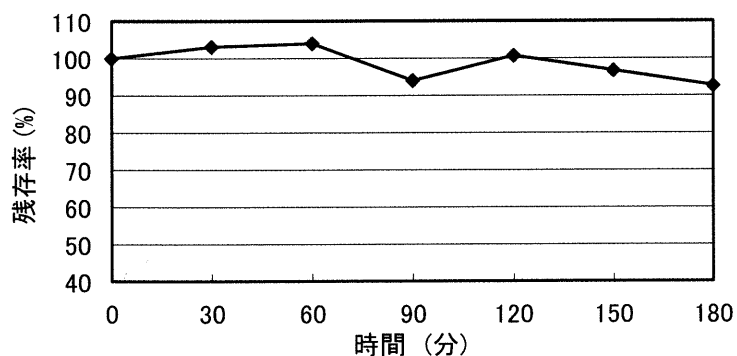


図 2.9 ジクロロメタンの容器吸着・漏洩試験

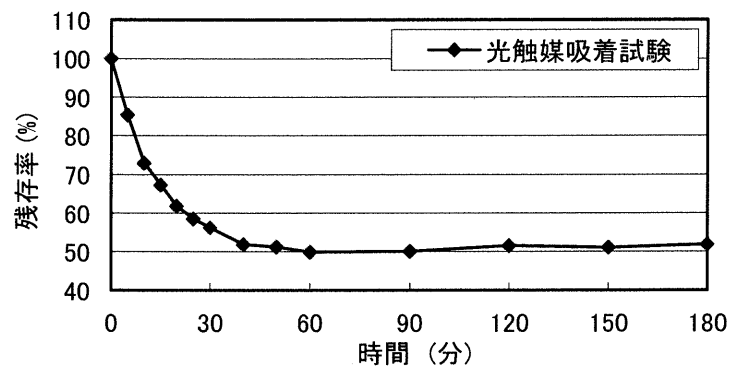


図 2.10 ジクロロメタン吸着試験による残存率変化

(4) 分解実験

6種類の反応容器について、ジクロロメタンの分解実験、完全分解率の結果をそれぞれ図 2.11、図 2.12 に示す。

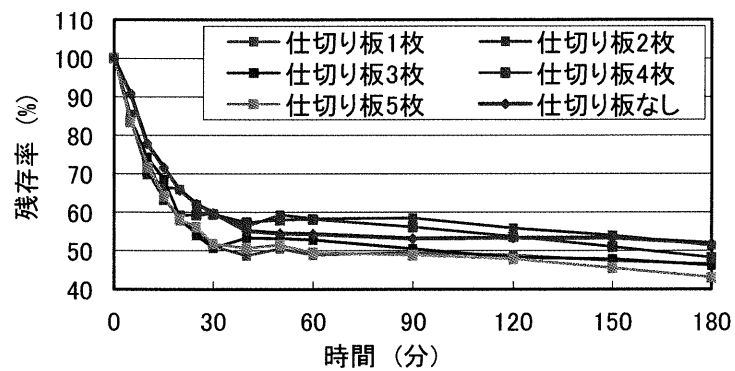


図 2.11 ジクロロメタン分解実験による残存率変化

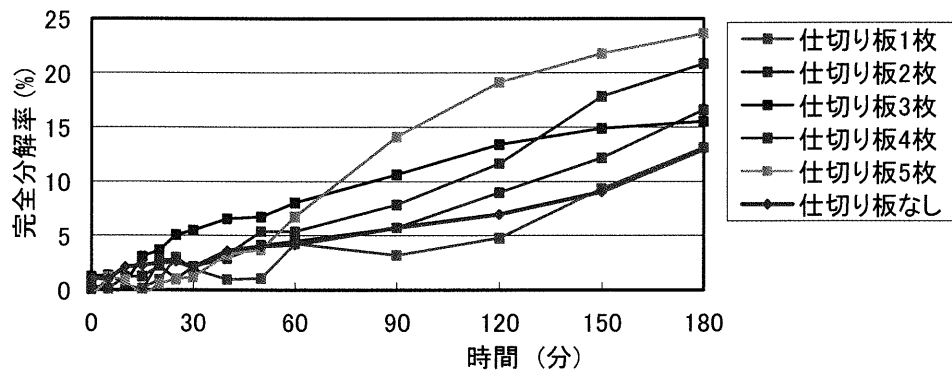


図 2.12 ジクロロメタンの完全分解率

4.5.2 反応容器の接続方法の検討

(1) ジクロロメタン処理実験

① 検量線の作成、定量下限値の算出

本実験において、ジクロロメタンの検量線作成に用いた濃度とピーク面積の関係を表 2.13 に示す。その値をもとに作成した検量線を図 2.13、定量下限を表 2.14 に示す。

表 2.13 ジクロロメタン濃度とピーク面積の関係

濃度 ppm	ピーク面積 $\mu V \cdot s$
10	2338.14
50	11835.6
100	23324.9
250	58646.4
500	120591.6

表 2.14 ジクロロメタン定量下限値算出結果

回数	ピーク面積 $\mu V \cdot s$
1	2261
2	2294
3	2414
4	2368
5	2353
標準偏差	2.596
定量下限濃度 ppm	2.533

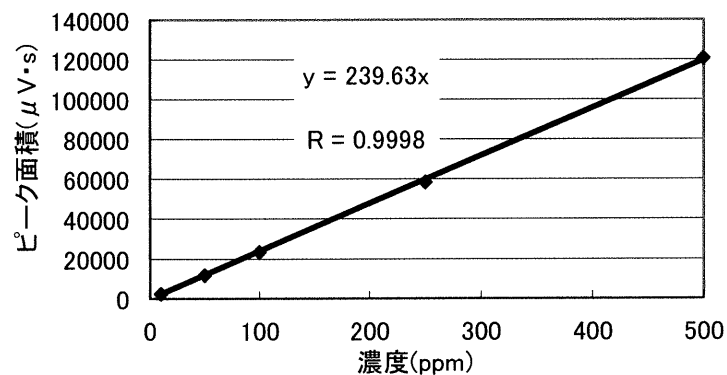
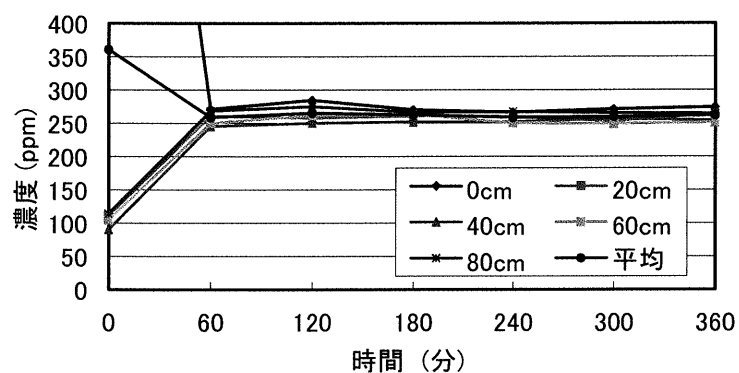


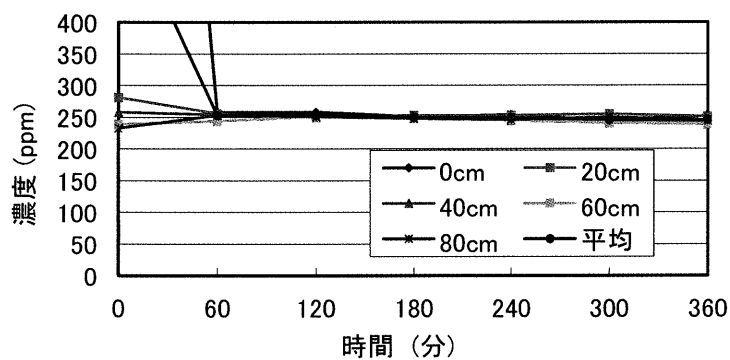
図 2.13 ジクロロメタン検量線

② ブランク試験

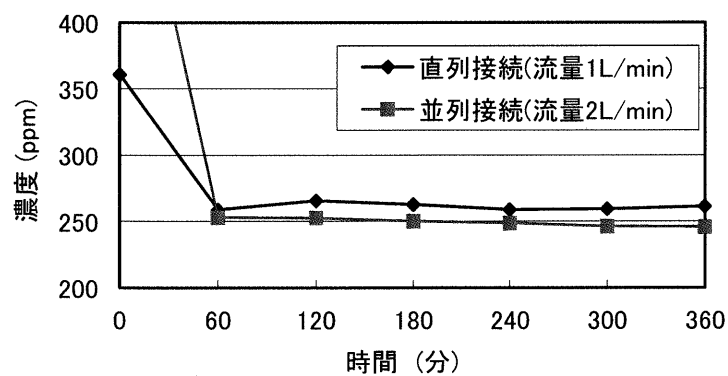
直列接続(流量 1L/min)および並列接続(2L/min)について、ジクロロメタンの容器吸着・漏洩試験結果を図 2.14 に示す。また同様に、ジクロロメタンの光触媒吸着試験の結果を図 2.15 に示す。



(a) 直列接続(流量 1L/min)

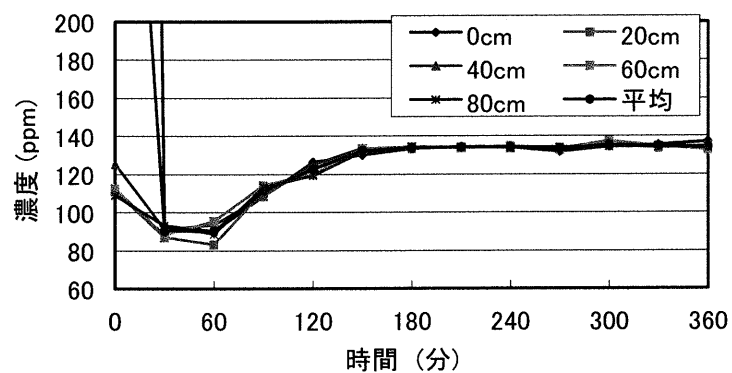


(b) 並列接続(流量 2L/min)

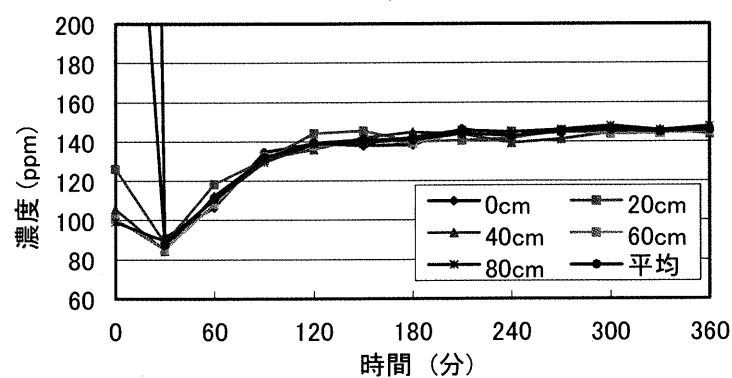


(c) まとめ

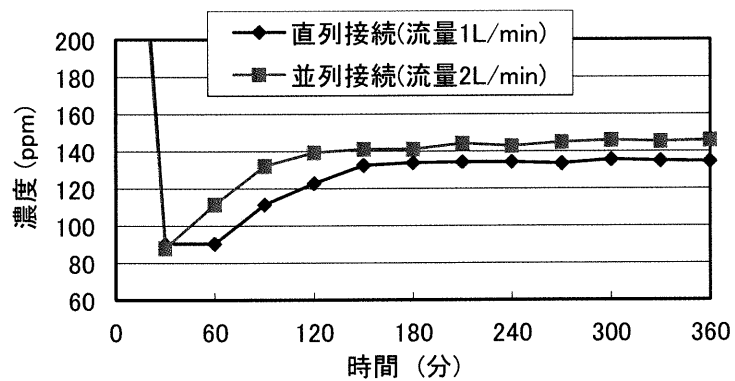
図 2.14 ジクロロメタンの容器吸着・漏洩試験



(a) 直列接続(流量 1L/min)



(b) 並列接続(流量 2L/min)

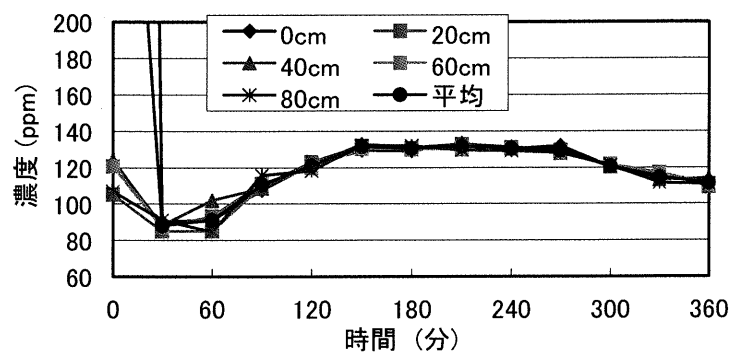


(c) まとめ

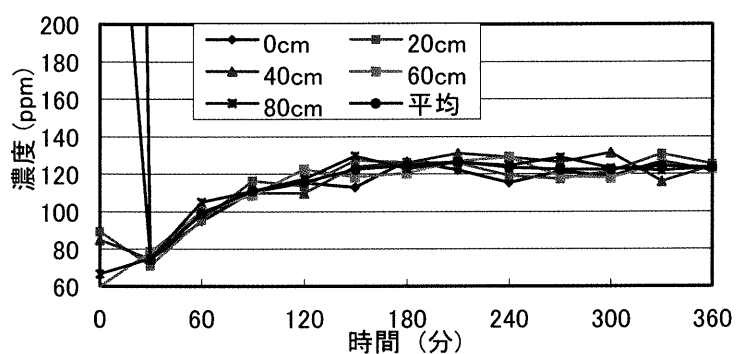
図 2.15 ジクロロメタン吸着試験による濃度変化

③ 分解実験

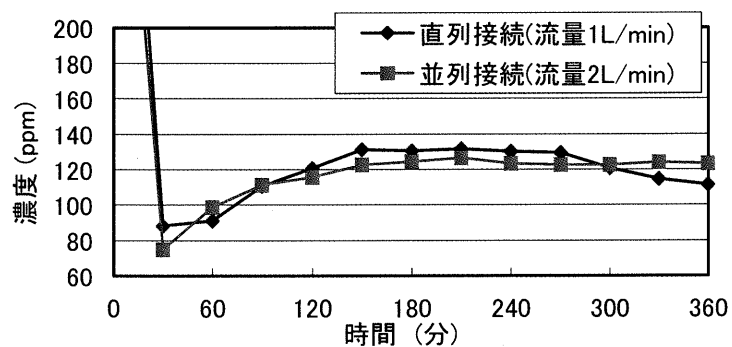
ジクロロメタンの光触媒分解実験、完全分解率の結果をそれぞれ図 2.16、図 2.17 に示す。



(a) 直列接続(流量 1L/min)



(b) 並列接続(流量 2L/min)



(c) まとめ

図 2.16 ジクロロメタンの光触媒分解実験による濃度変化

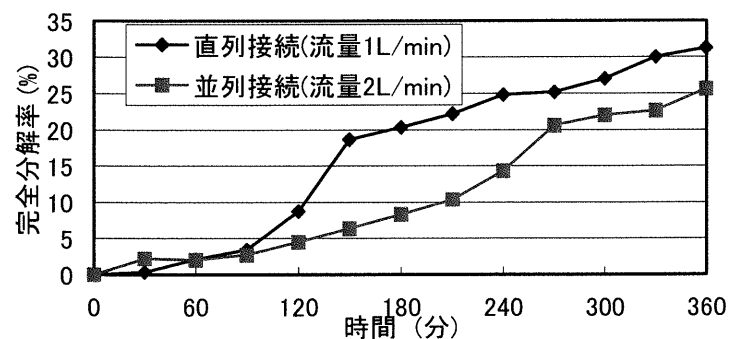


図 2.17 ジクロロメタンの完全分解率

(2) トルエン処理実験

① 検量線の作成、定量下限値の算出

トルエンの検量線作成に用いた濃度とピーク面積の関係を表 2. 15 に示す。その値をもとに作成した検量線を図 2. 18、定量下限を表 2. 16 に示す。

表 2. 15 トルエン濃度とピーク面積の関係

濃度 ppm	ピーク面積 $\mu V \cdot s$
10	13078. 62
50	67946. 2
100	133076. 7
250	312019
500	643034. 2

表 2. 16 トルエン定量下限値算出結果

回数	ピーク面積 $\mu V \cdot s$
1	13162. 4
2	13007. 8
3	13021. 4
4	13089. 2
5	13112. 3
標準偏差	64. 33
定量下限濃度 ppm	0. 5023

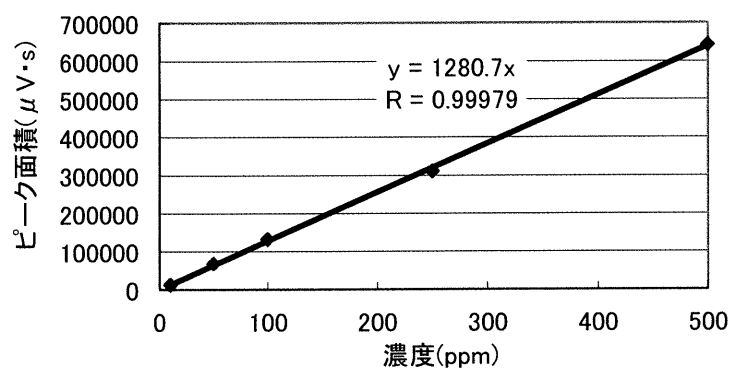
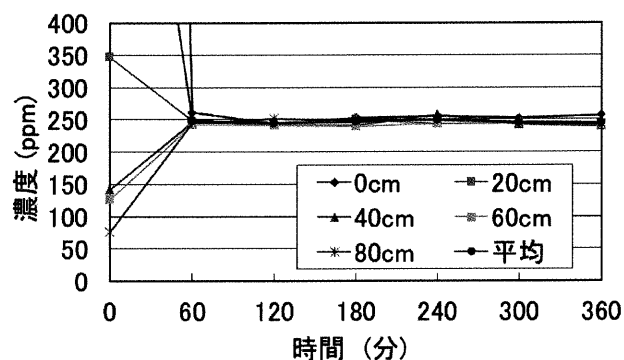


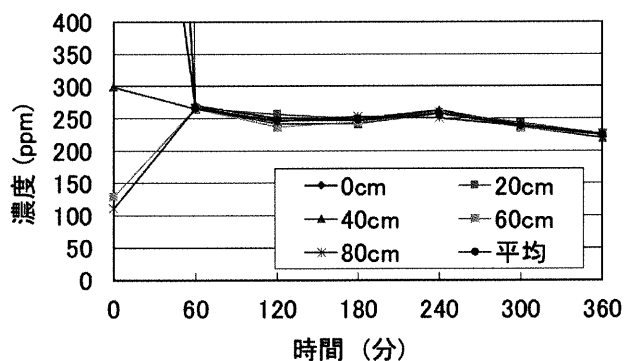
図 2. 18 トルエン検量線

② ブランク試験

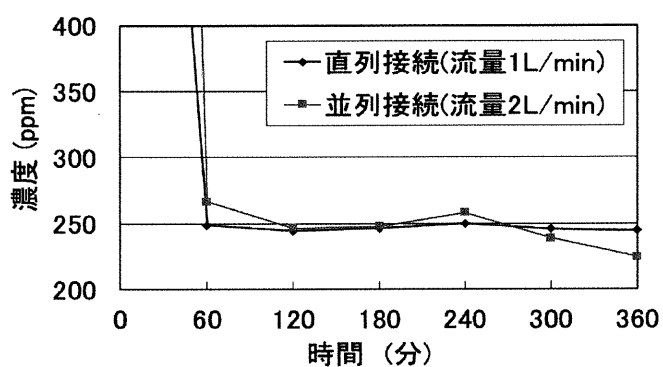
直列接続(流量 1L/min)および並列接続(2L/min)について、容器吸着・漏洩試験の結果をそれぞれ図 2.19 に示す。また同様に、トルエンの光触媒吸着試験の結果を図 2.20 に示す。



(a) 直列接続(流量 1L/min)

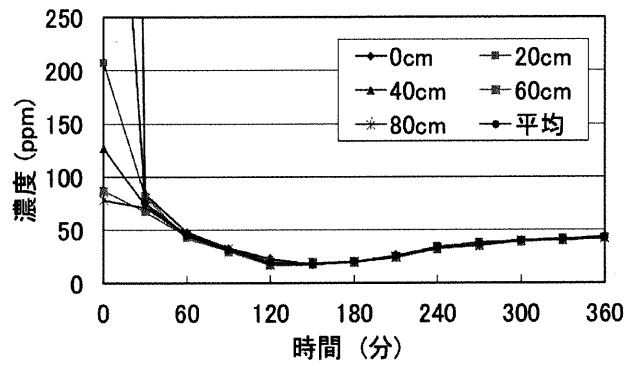


(b) 並列接続(流量 2L/min)

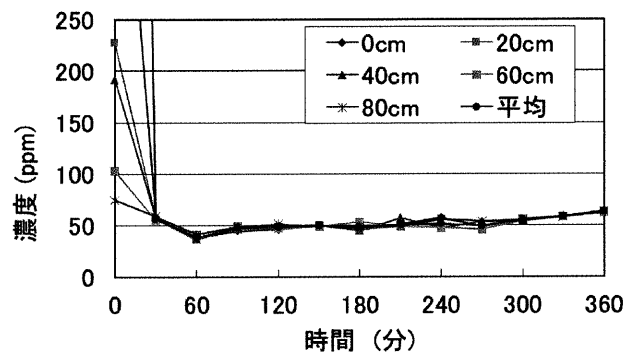


(c) まとめ

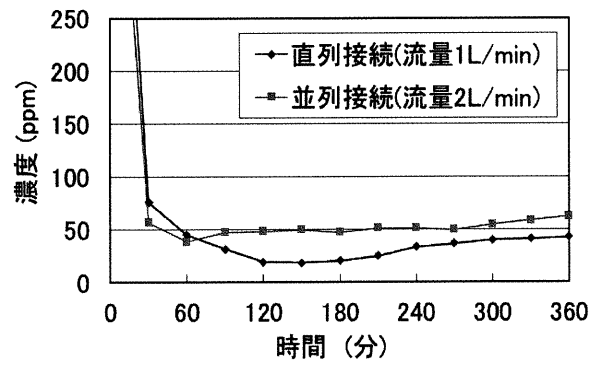
図 2.19 トルエンの容器吸着・漏洩試験



(a) 直列接続(流量 1L/min)



(b) 並列接続(流量 2L/min)

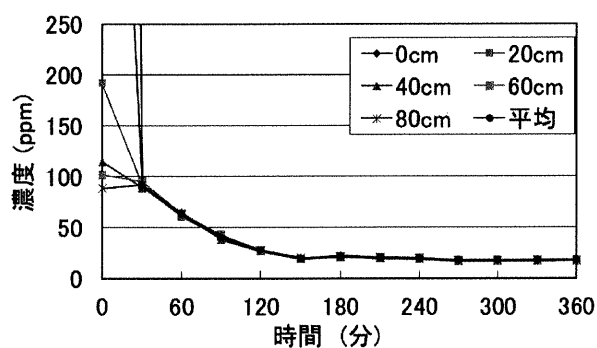


(c) まとめ

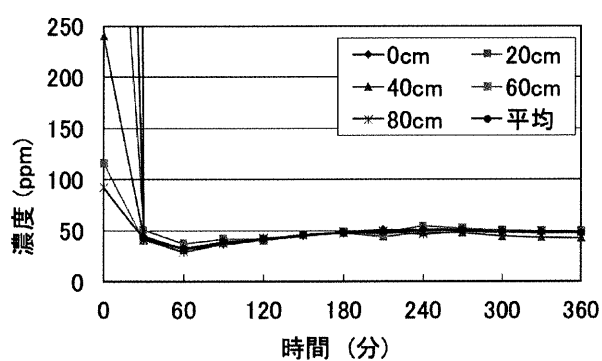
図 2.20 トルエン吸着試験による濃度変化

③ 分解実験

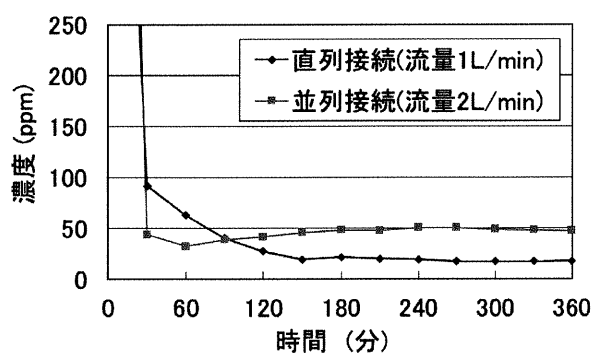
トルエンの光触媒分解実験、完全分解率の結果をそれぞれ図 2.21、図 2.22 に示す。



(a) 直列接続 (流量 1L/min)



(b) 並列接続 (流量 2L/min)



(c) まとめ

図 2.21 トルエンの光触媒分解実験による濃度変化

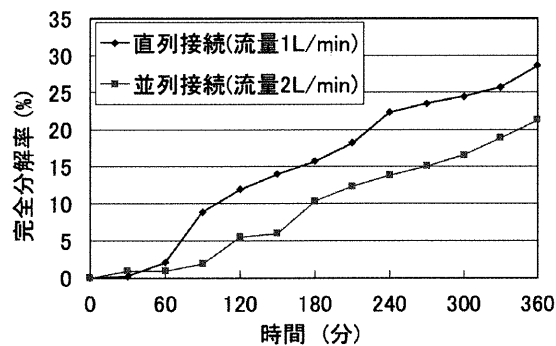
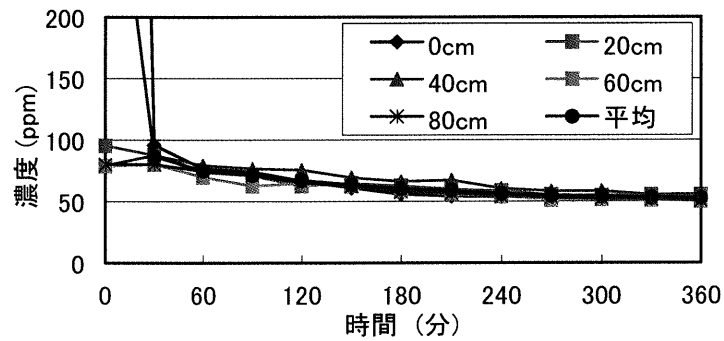


図 2.22 トルエンの完全分解率

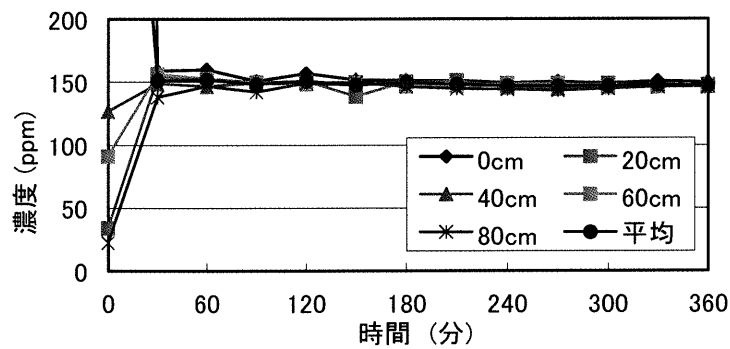
4.5.3 反応容器に充填するシリカゲル光触媒の種類の検討

(1) ブランク試験

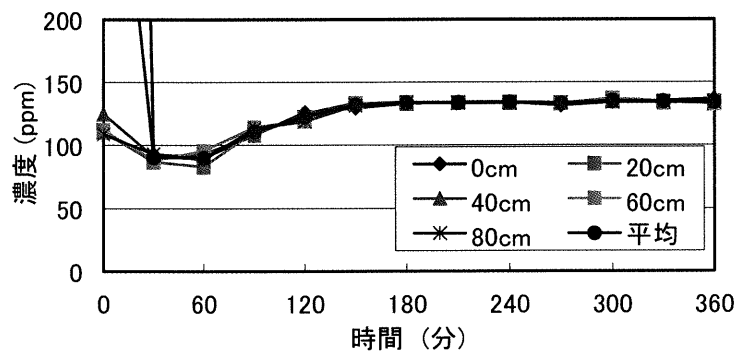
ジクロロメタンの光触媒吸着試験の結果を図 2.23 に示す。なお容器吸着・漏洩については図 2.14 に示したようである。



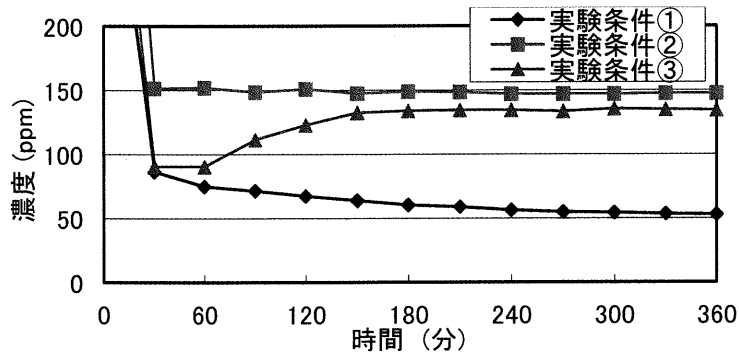
(a) 実験条件①



(b) 実験条件②



(c) 実験条件③

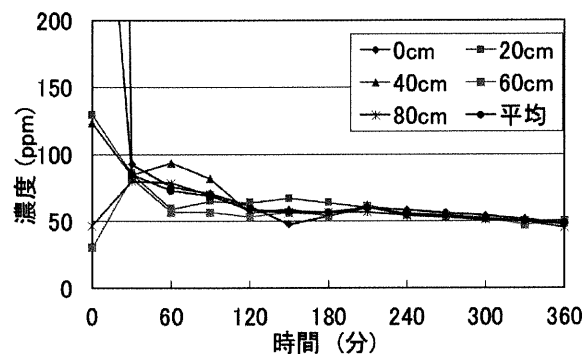


(d) まとめ

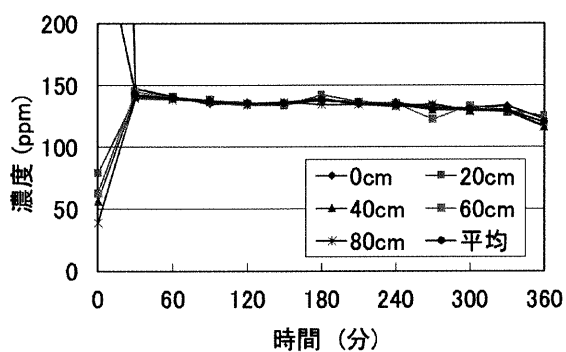
図 2.23 ジクロロメタン吸着試験による濃度変化

(4) 分解実験

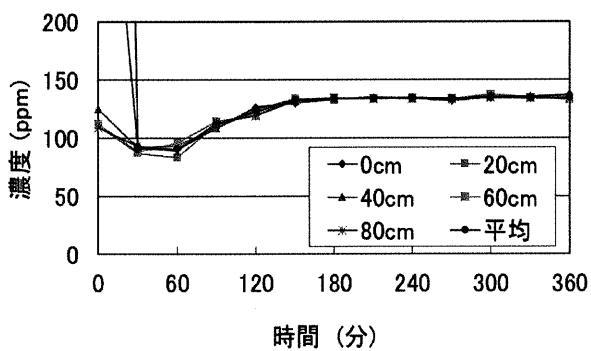
ジクロロメタンの分解実験、完全分解率の結果をそれぞれ図 2.24、図 2.25 に示す。



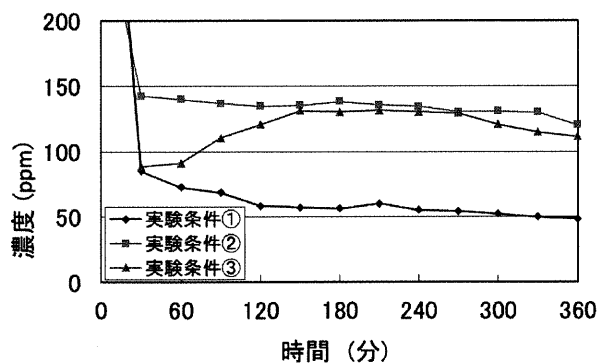
(a) 実験条件①



(b) 実験条件②



(c) 実験条件③



(d) まとめ

図 2.24 ジクロロメタン分解実験による濃度変化

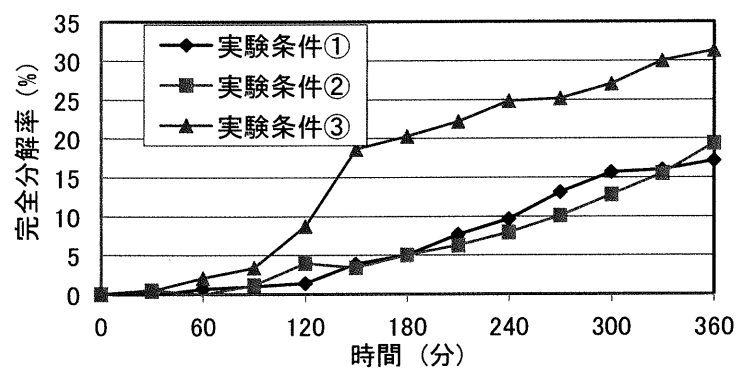


図 2.25 ジクロロメタン完全分解率