

火災シミュレーションを踏まえた火災の分析について

令和4年3月28日

総務省消防庁

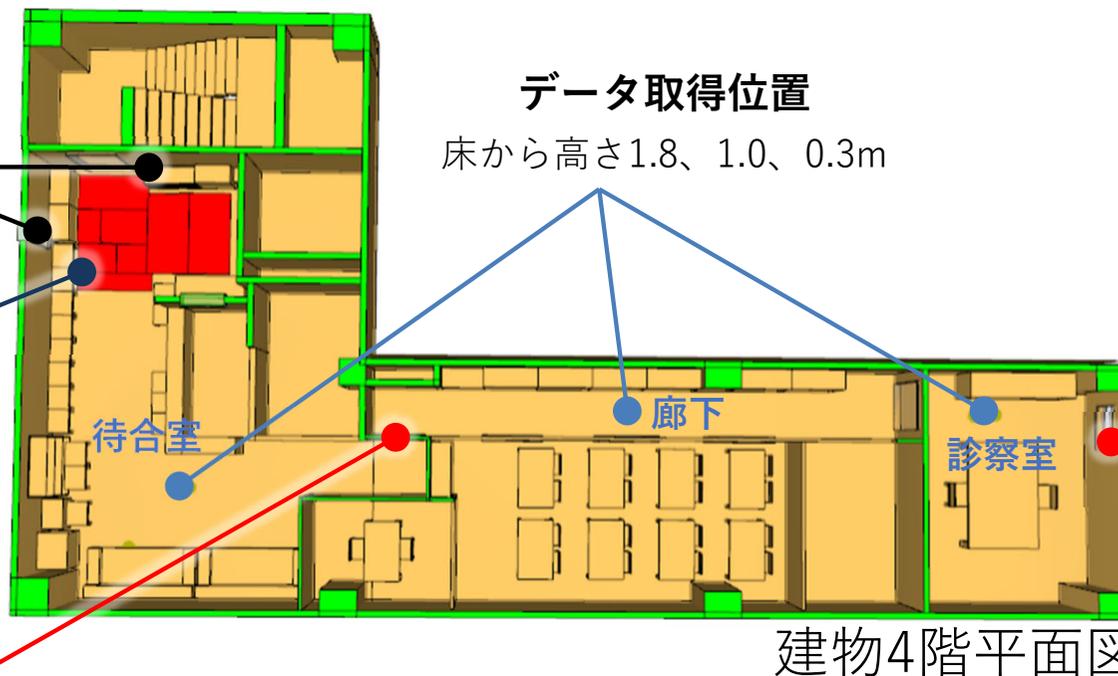
大阪市北区ビル火災に係る火災シミュレーション 条件の変更について

○ 様々な条件下での避難可能性を検証するため、廊下の扉と診察室の窓について実火災と同じ条件と、異なる条件でのシミュレーションを行ない、待合室、廊下及び診察室のガス温度、CO濃度、O₂濃度、及び見越し距離の変動について分析する。

■ 変更する開口部の条件

4階店舗出入口
および回転扉の
一部は開放

火源面積
出火時 1.00m²
出火6秒後 3.46m²
出火11秒後 4.43m²



条件1：
廊下の扉の開閉

(空気の漏洩の影響を加味するため、下部に1cmの隙間があるものと設定)

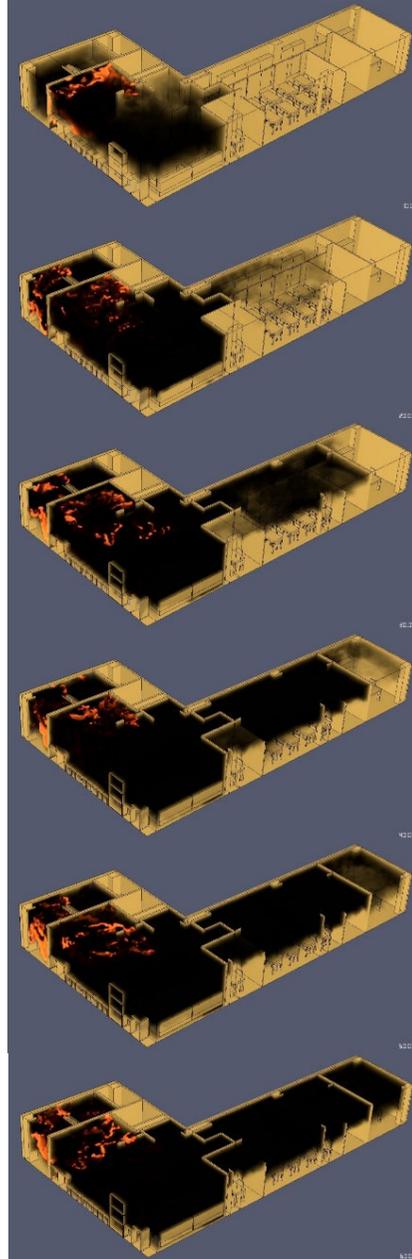
条件2：
診察室の窓の有無

■ 検証パターン

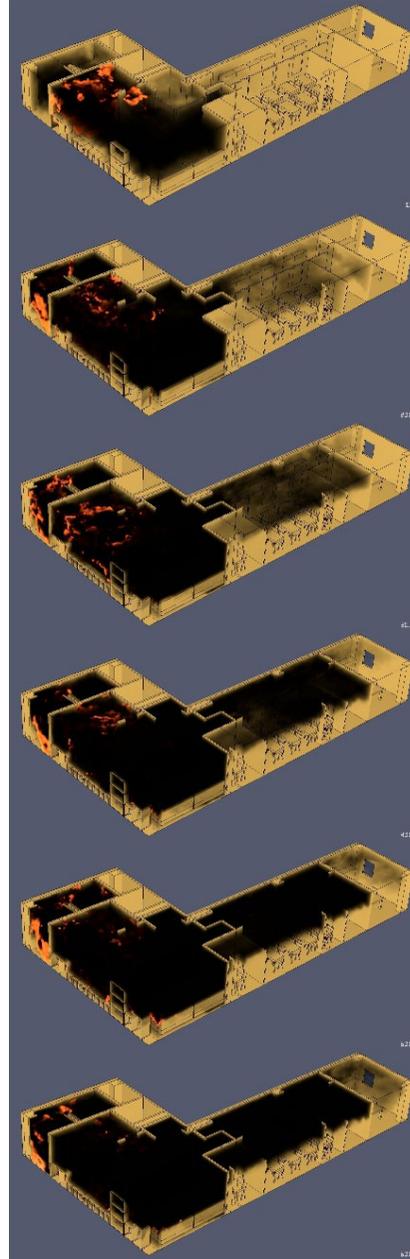
パターン	廊下の扉	診察室の窓	備考
1	開放	無し	実火災条件での状況を検証(第1回検討会で提示)
2	開放	有り	—
3	閉鎖	無し	—
4	閉鎖	有り	パターン2及びパターン3の結果を踏まえ、パターン4についてはシミュレーションは実施しない。 (詳細は次ページ)

火災シミュレーションの結果（煙の経時変化）

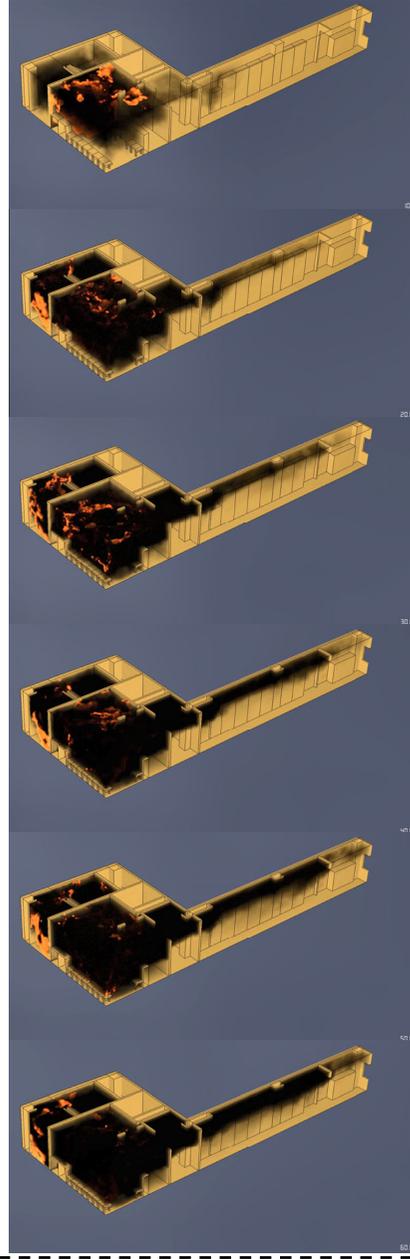
パターン1
(廊下の扉開放、診察室の窓無し)



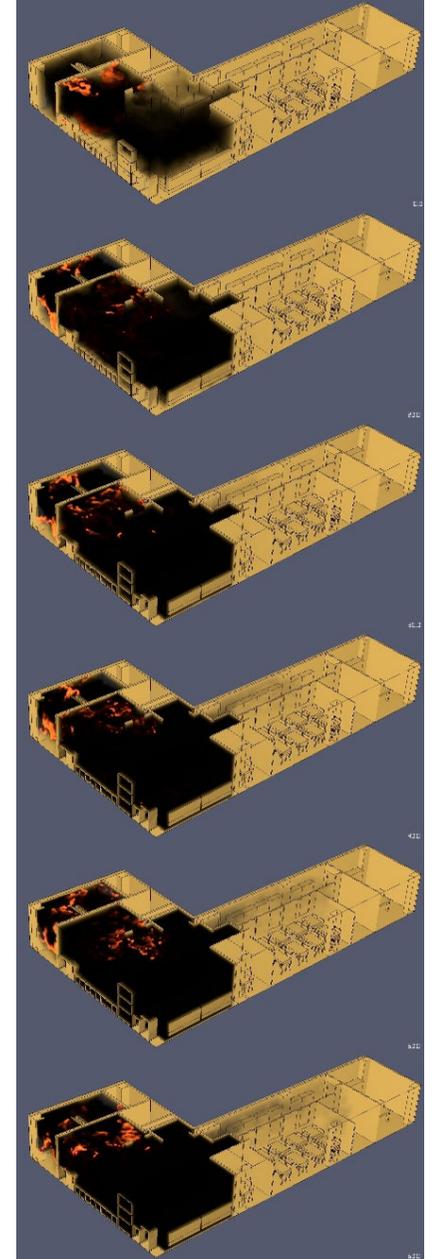
パターン2
(廊下の扉開放、診察室の窓有り)



「煙の流れを見やすくするため、診察室の窓の中央でモデルを切断」



パターン3
(廊下の扉閉鎖、診察室の窓無し)



○診察室の窓がある場合、窓は吸気口となり建物外の空気が流入するため、診察室の煙については濃度の低下がみられる。【パターン2】

○廊下の扉を閉鎖した場合、廊下、診察室への煙の流入は大幅に抑制され、火災の影響が極めて小さくなる。【パターン3】

⇒廊下の扉が閉鎖され、診察室の窓がある場合（パターン4）についてもパターン3と同様な傾向と考えられるため、シミュレーションは実施しないこととした。

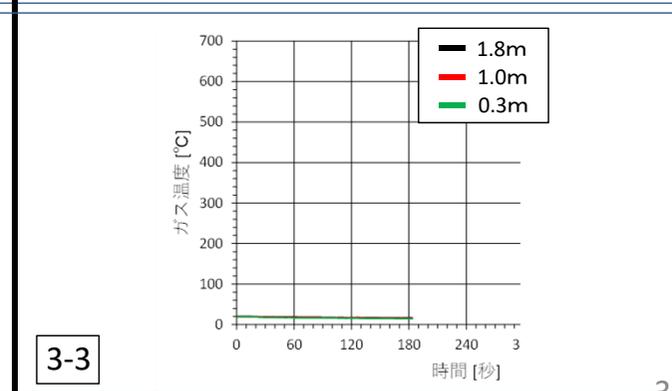
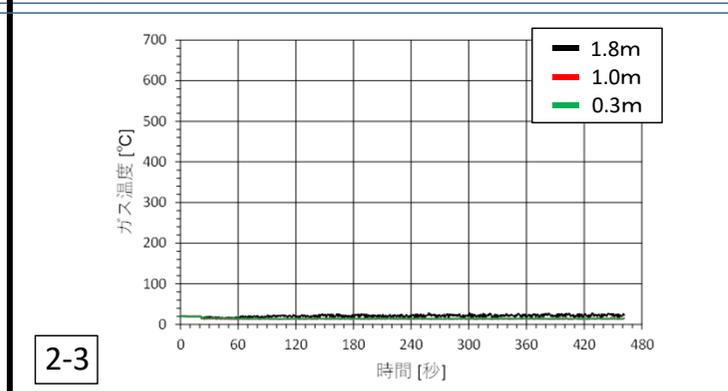
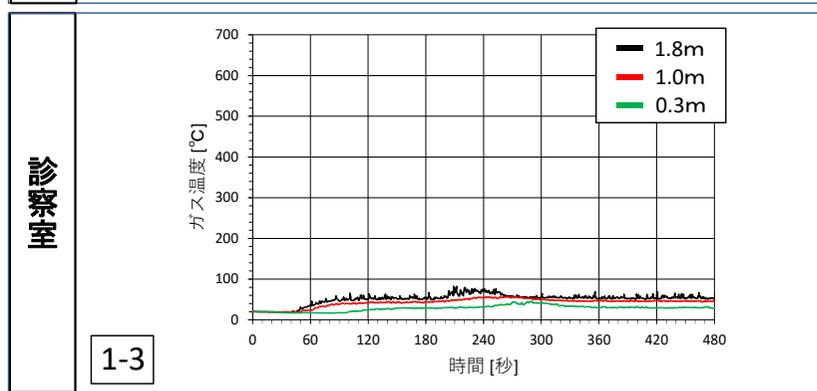
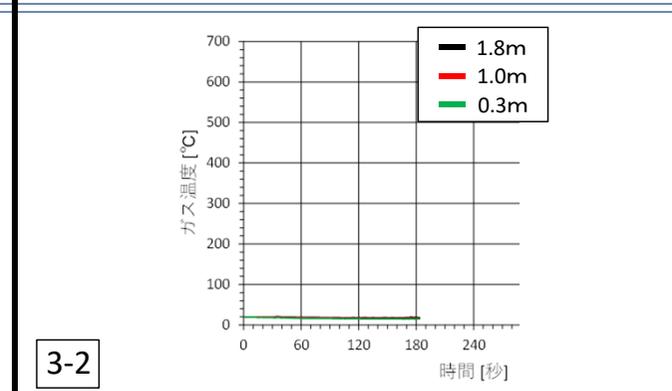
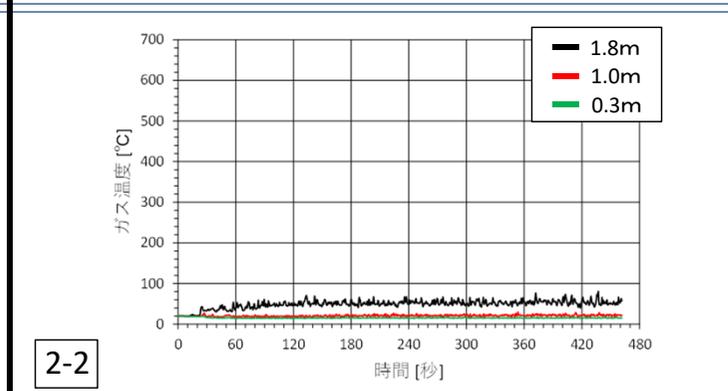
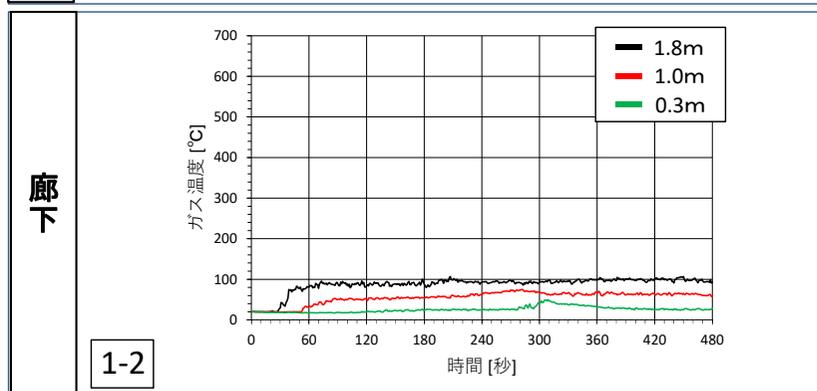
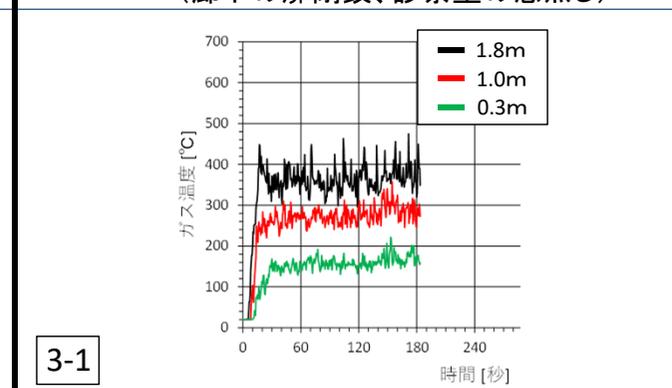
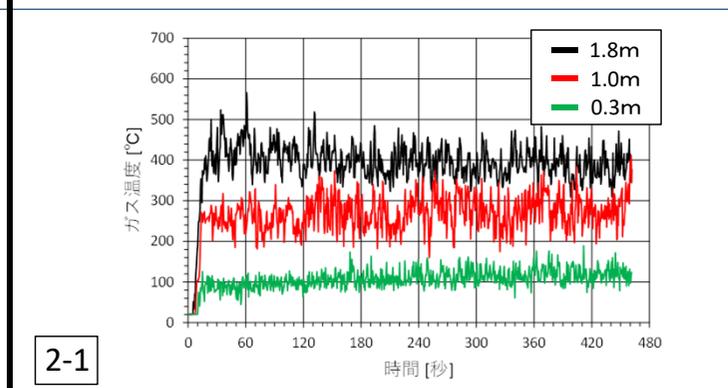
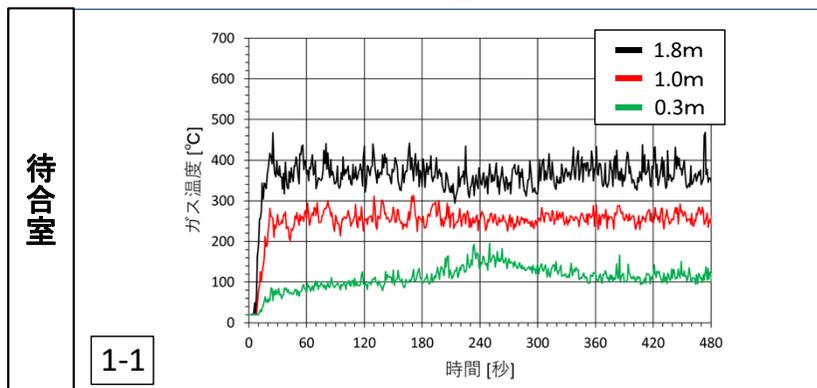
火災シミュレーションの結果（各位置各高さのガス温度の経時変化）

- 診察室の窓がある場合、待合室においては、大きな変化は見られないが、廊下・診察室では、ガス温度の低下がみられる。2-2 2-3
 特に診察室においては1m以下の高さでは20°C程度まで、1.8mの高さでも40°C程度まで低下する。2-3
- 廊下の扉を閉鎖した場合、待合室においては大きな影響は見られないが、廊下・診察室では大幅な温度低下がみられる。3-1 3-2 3-3

パターン1
(廊下の扉開放、診察室の窓無し)

パターン2
(廊下の扉開放、診察室の窓有り)

パターン3
(廊下の扉閉鎖、診察室の窓無し)



※パターン3については、差異が明らかとなる時点(180秒)までシミュレーションを実施

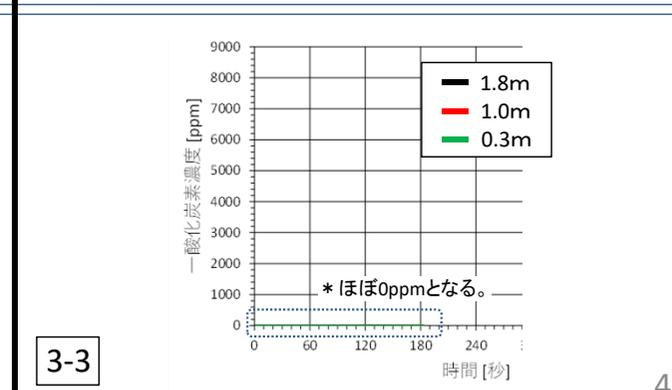
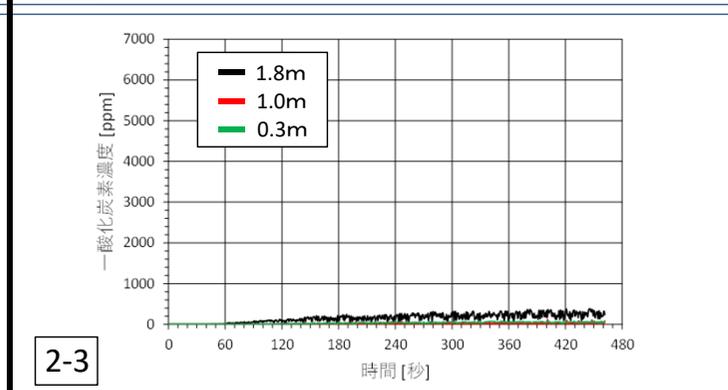
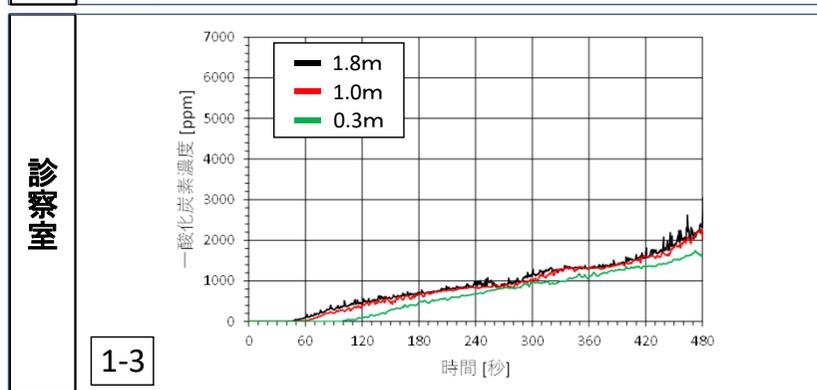
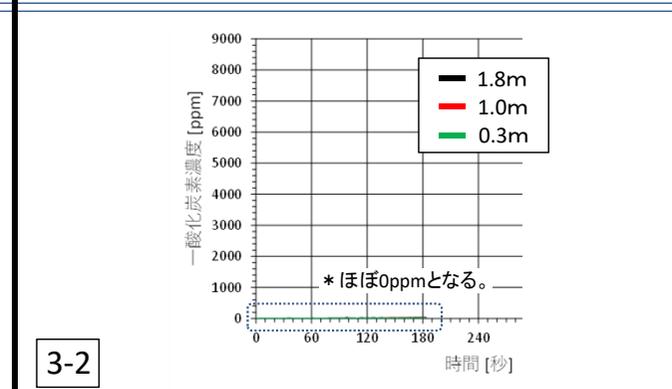
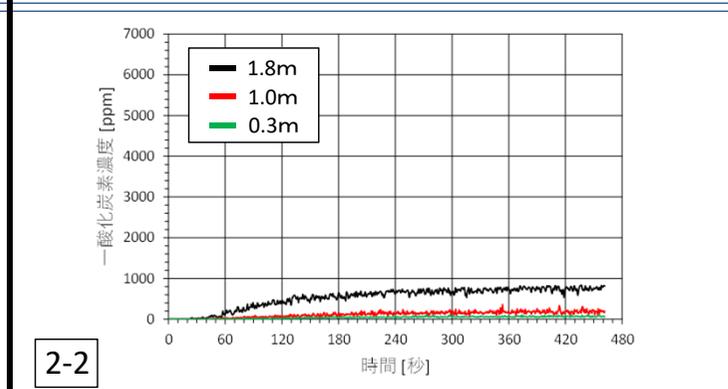
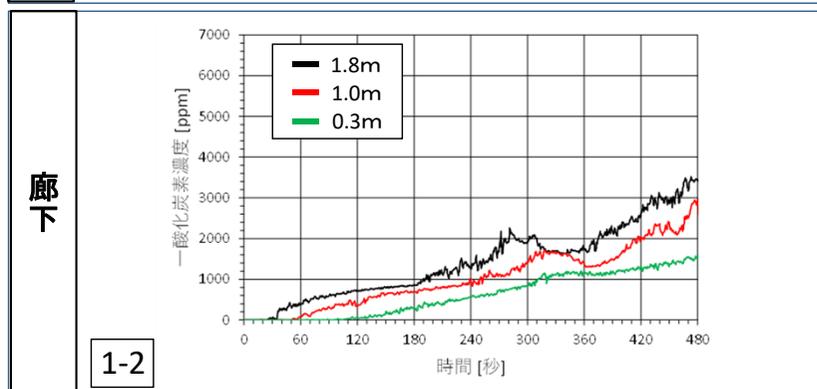
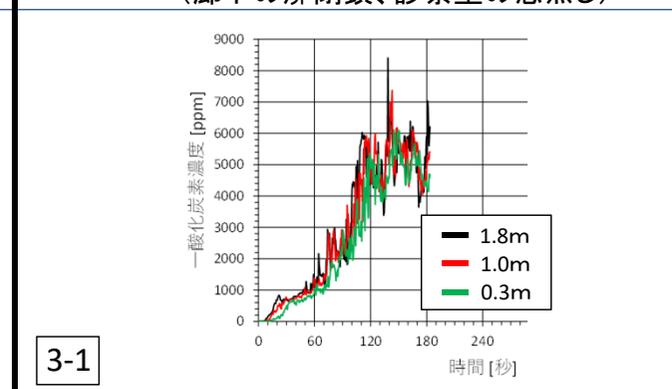
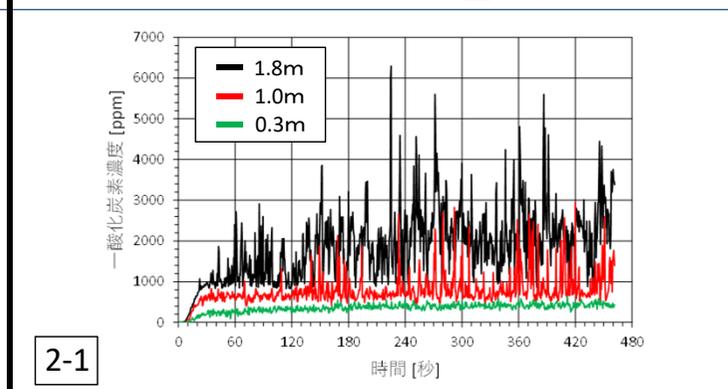
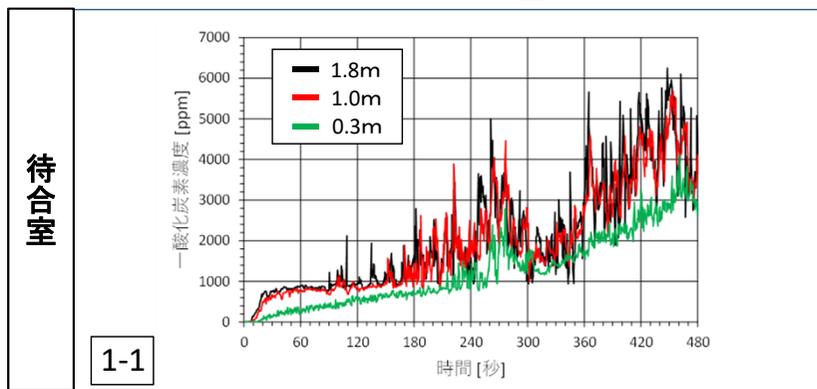
火災シミュレーションの結果（各位置各高さの一酸化炭素濃度の経時変化）

- 診察室の窓がある場合、待合室・廊下・診察室いずれでも濃度の低下がみられる。待合室では火災初期の濃度は上昇する。2-1 2-2 2-3
特に診察室においては、1.8mの高さであっても約400ppm以下となり、1m以下の高さではほぼ上昇傾向がみられない。2-3
- 廊下の扉を閉鎖した場合、待合室では濃度の上昇速度が速くなるが、廊下、診察室では、濃度の上昇はみられない。3-1 3-2 3-3

パターン1
(廊下の扉開放、診察室の窓無し)

パターン2
(廊下の扉開放、診察室の窓有り)

パターン3
(廊下の扉閉鎖、診察室の窓無し)



※パターン3については、差異が明らかとなる時点(180秒)までシミュレーションを実施

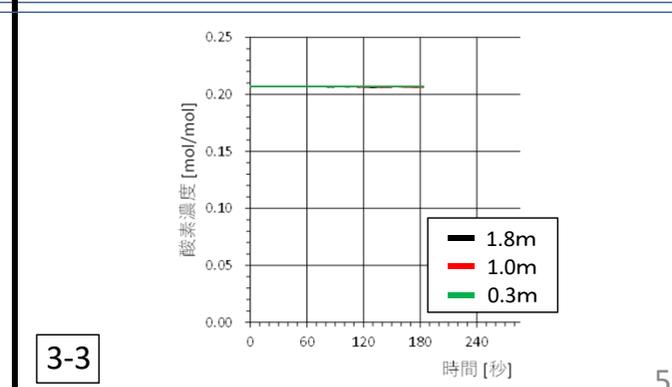
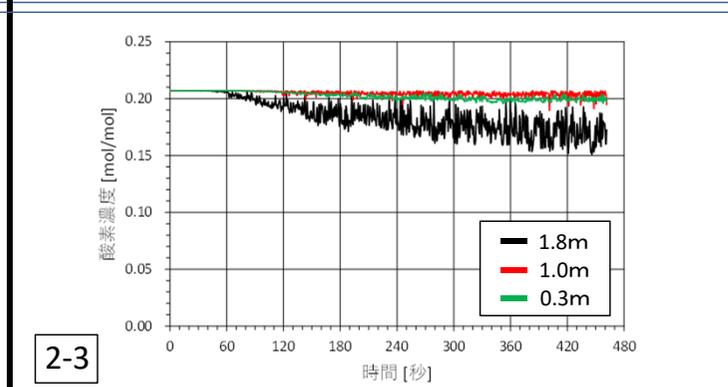
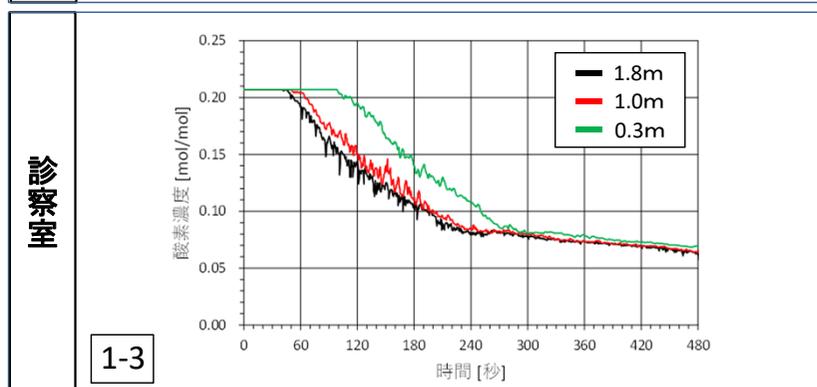
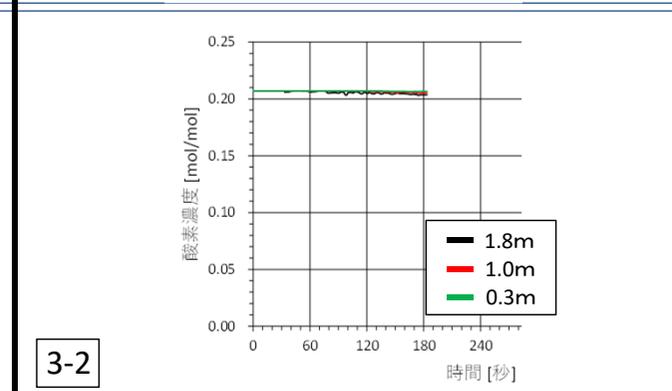
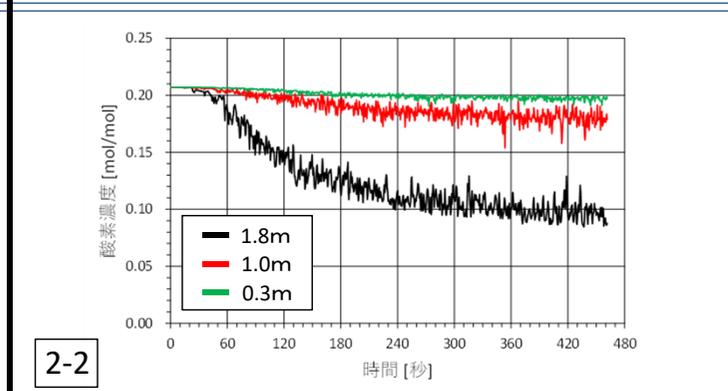
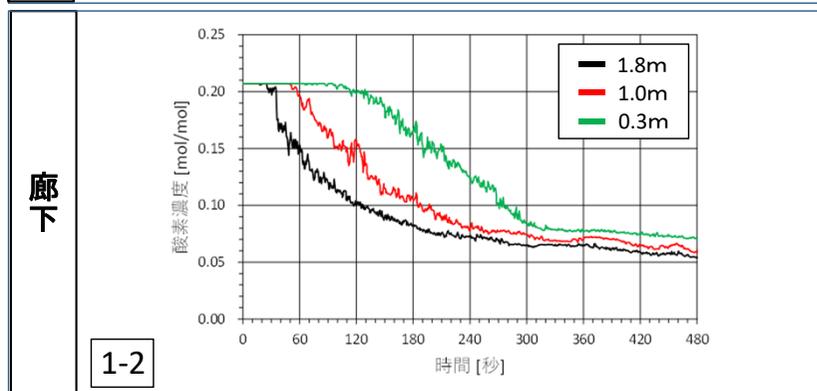
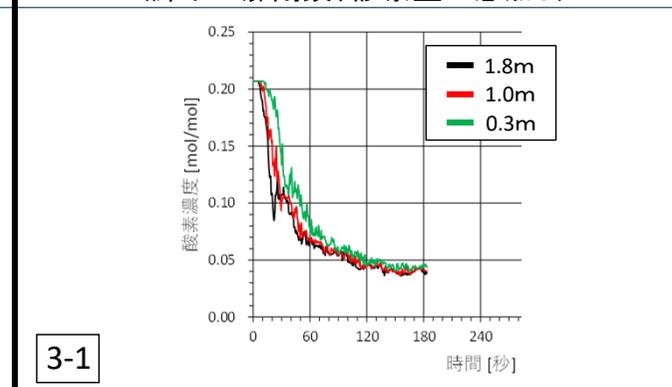
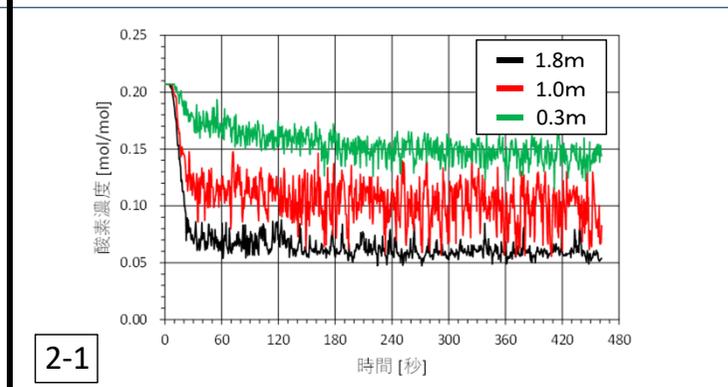
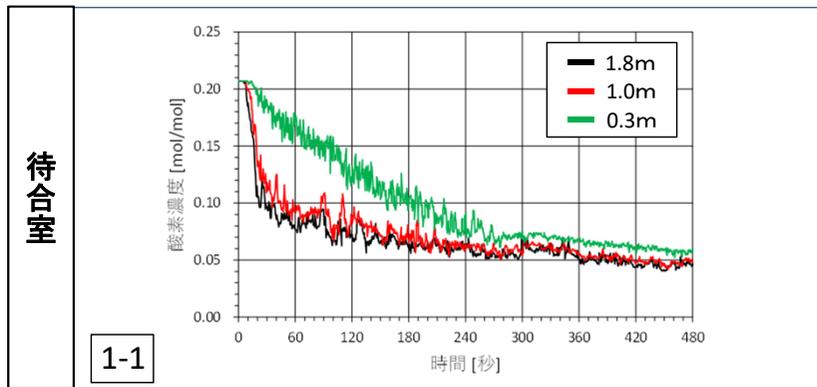
火災シミュレーションの結果（各位置各高さの酸素濃度の経時変化）

- 診察室の窓がある場合、待合室においては、酸素濃度の減少幅は窓の閉鎖時より少ないものの、一定の減少がみられる。2-1
診察室においては、1.8mの高さは酸素濃度が15%程度まで低下するが、1m以下の高さでは低下はほぼみられない。2-3
- 廊下の扉を閉鎖した場合、待合室では酸素濃度の減少速度があがり、120秒を超えるといずれの高さでも5%程度まで減少する。3-1
廊下、診察室においては、酸素濃度の大幅な低下はみられない。3-2 3-3

パターン1
(廊下の扉開放、診察室の窓無し)

パターン2
(廊下の扉開放、診察室の窓有り)

パターン3
(廊下の扉閉鎖、診察室の窓無し)



※パターン3については、差異が明らかとなる時点(180秒)までシミュレーションを実施

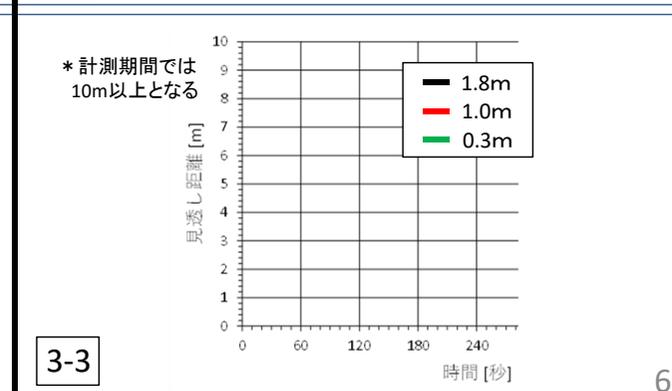
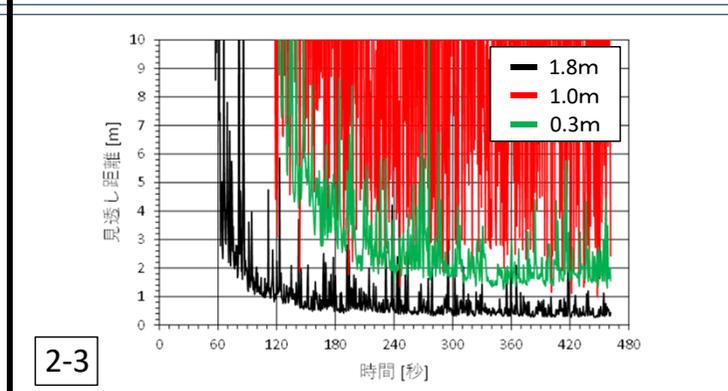
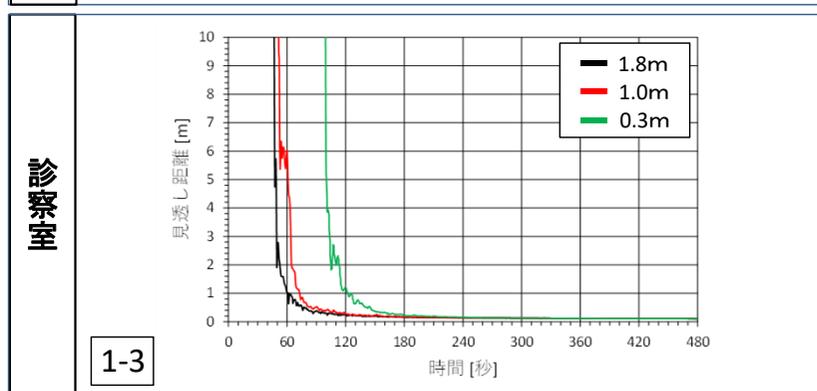
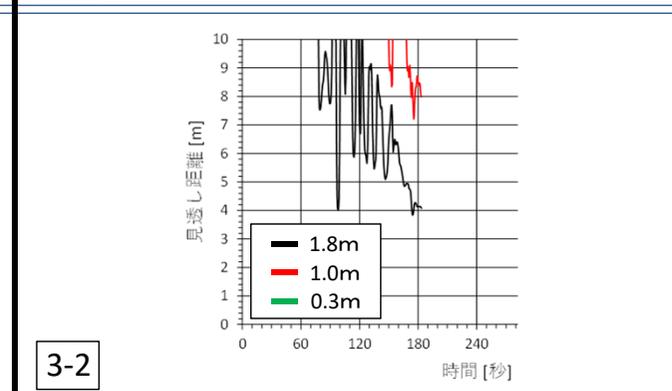
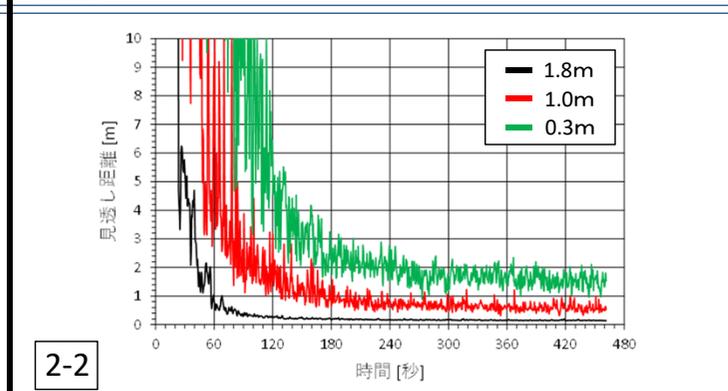
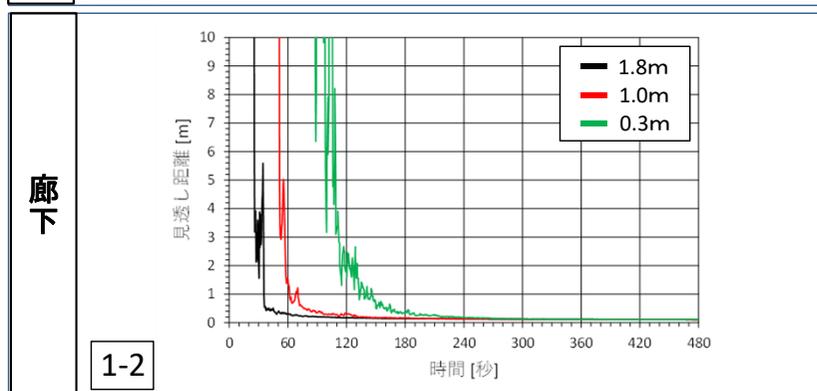
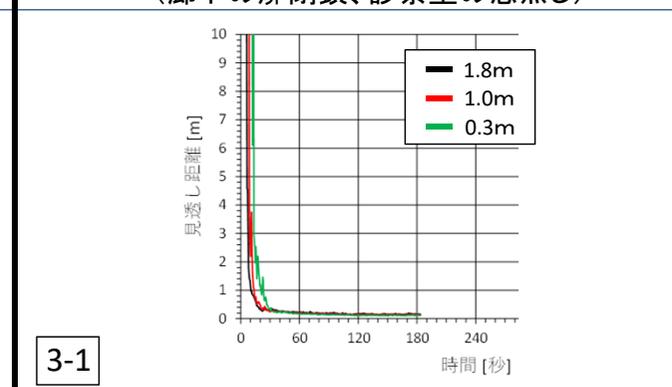
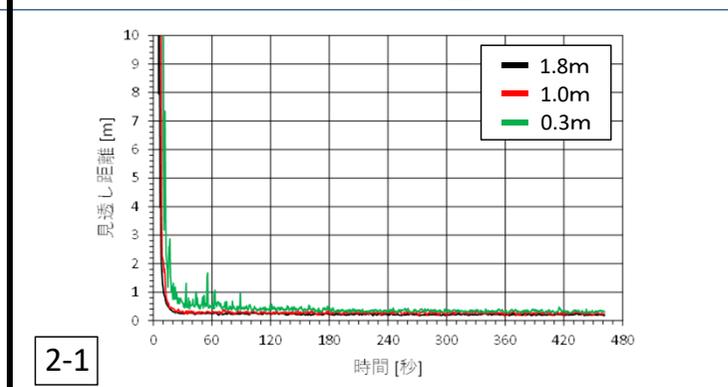
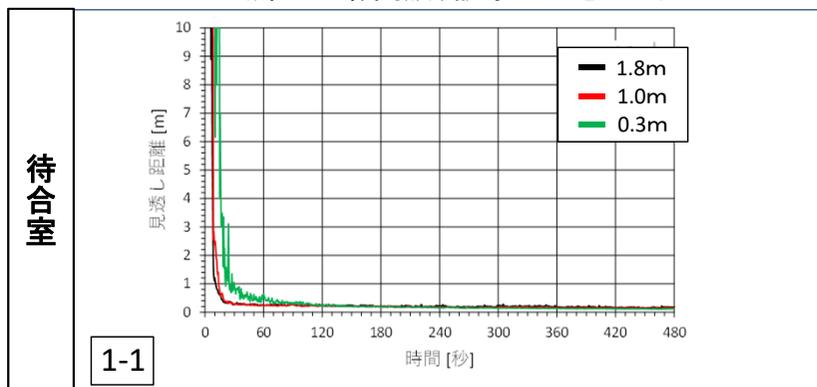
火災シミュレーションの結果（各位置各高さの見透し距離の経時変化）

- 診察室の窓がある場合、待合室・廊下においては見透し距離の減少に要する時間は延びるが、最終的には相当程度減少する。2-1 2-2
 診察室においては、空気の流入の影響により、見透し距離は減少と増加を繰り返すが、平均的には見透し距離は大きくなる。2-3
- 廊下の扉を閉鎖した場合、待合室においては大きな影響はみられない。3-1
 廊下においては、一定の低下はみられるが、診察室においては低下がみられない。3-2 3-3

パターン1
(廊下の扉開放、診察室の窓無し)

パターン2
(廊下の扉開放、診察室の窓有り)

パターン3
(廊下の扉閉鎖、診察室の窓無し)

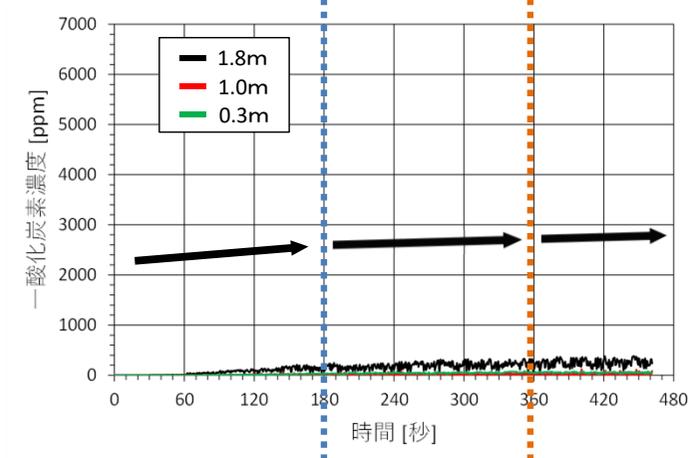
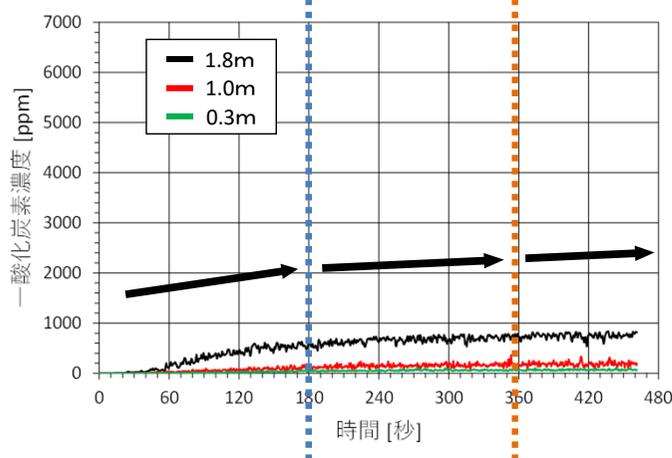
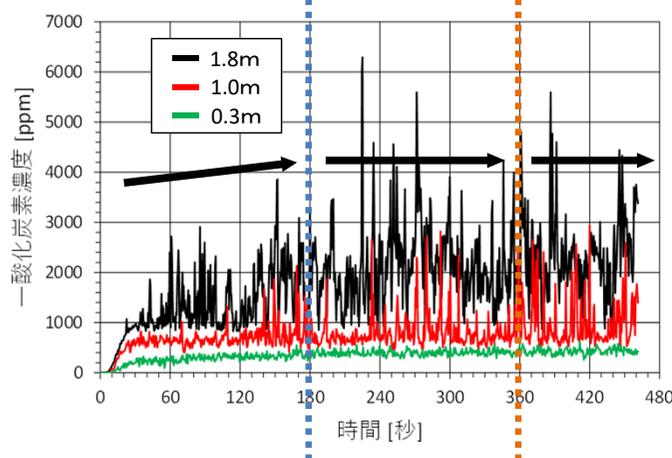
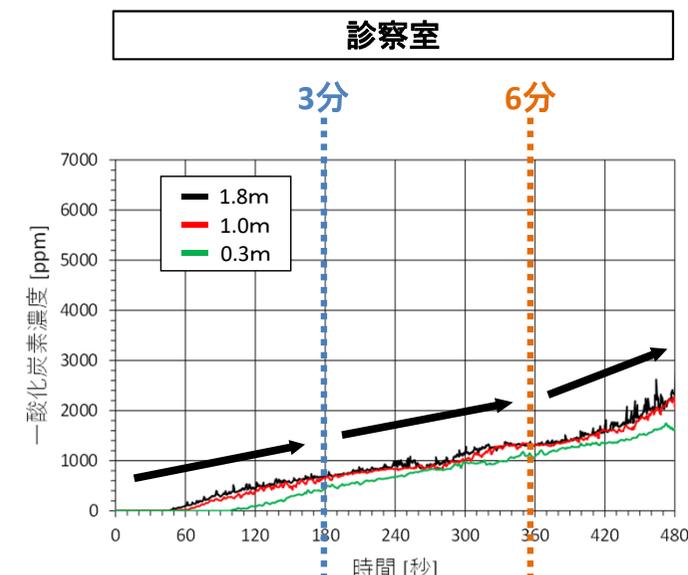
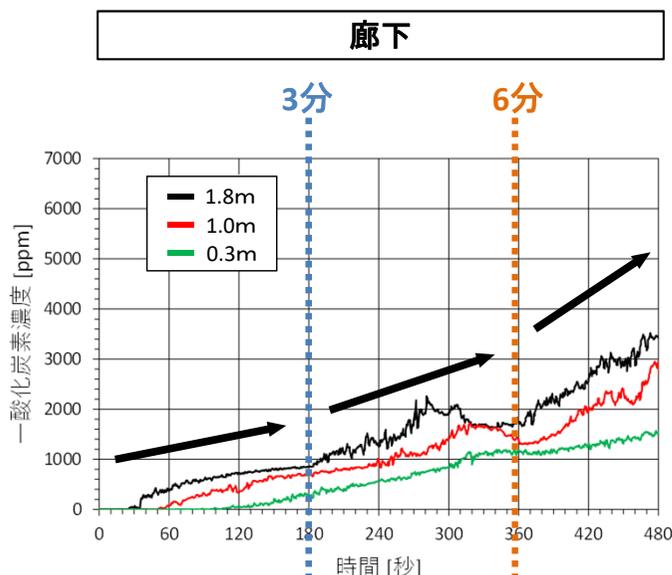
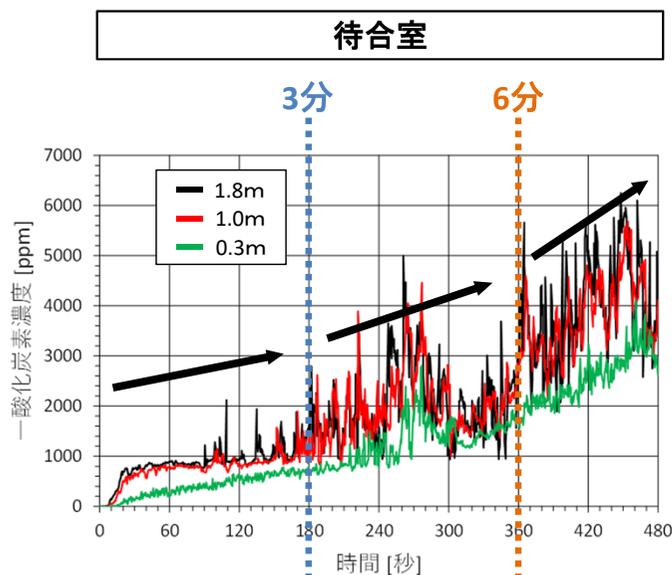


※パターン3については、差異が明らかとなる時点(180秒)までシミュレーションを実施

診察室の窓の有無についての考察 (例：各位置各高さの一酸化炭素濃度の経時変化)

(廊下の扉開放、診察室の窓無し)
パターン1

(廊下の扉開放、診察室の窓有り)
パターン2

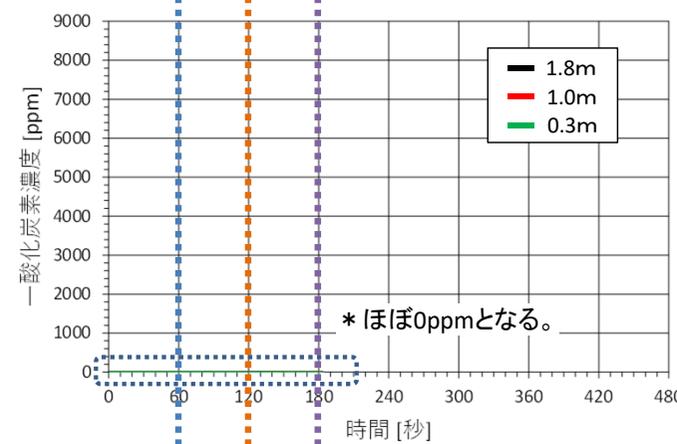
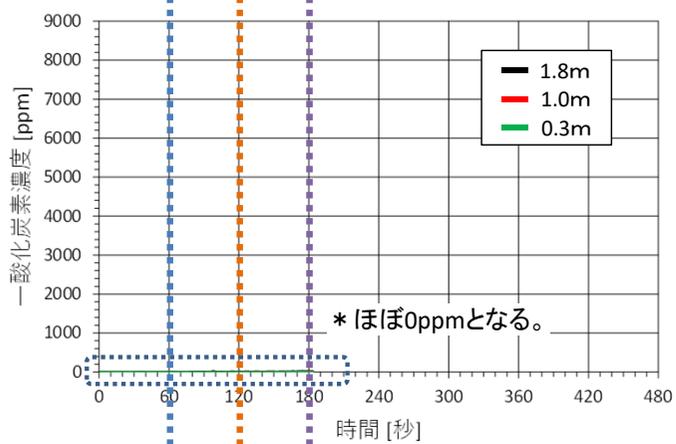
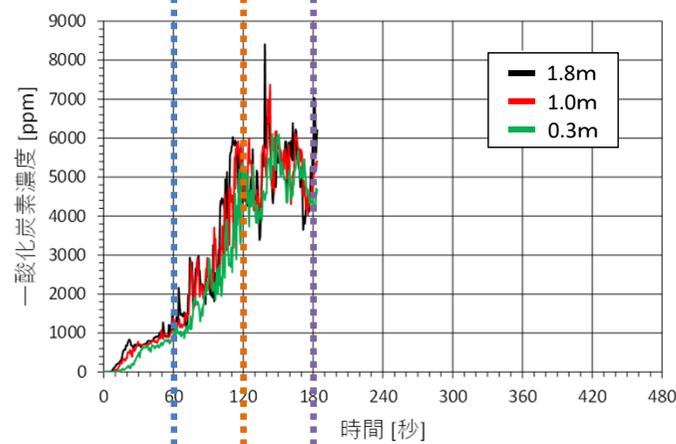
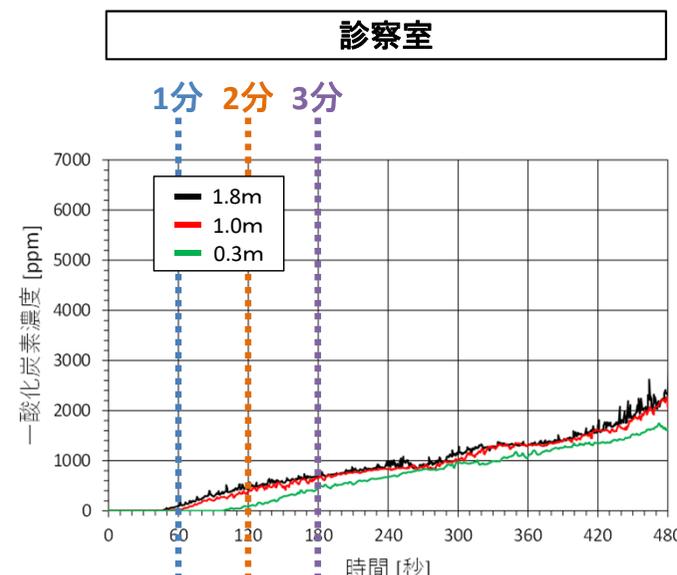
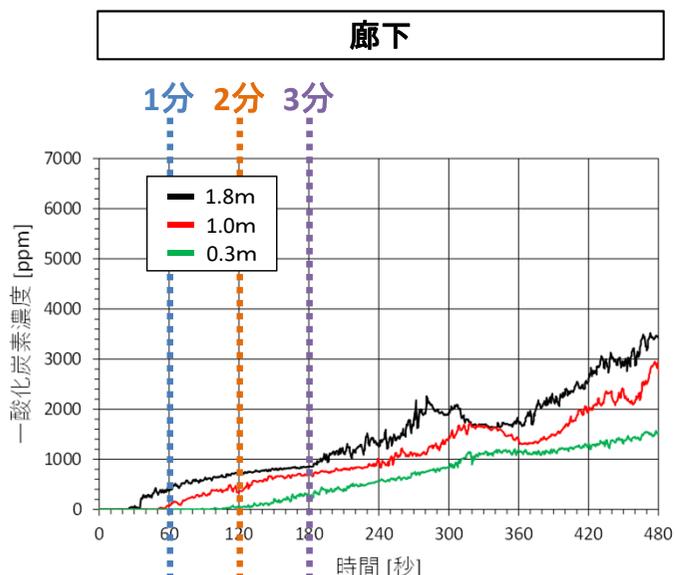
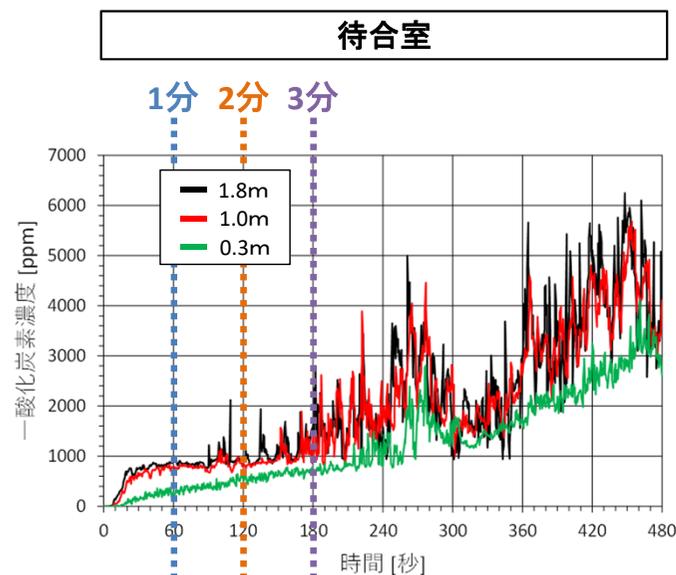


- 診察室の窓が無い場合、待合室、廊下、診察室のいずれにおいても一酸化炭素濃度は上昇を続け、時間が経つほどその上昇率は高くなる。
- 診察室の窓がある場合、特に診察室においては、一酸化炭素濃度は1.8mの高さであっても約400ppm以下となり、1m以下の高さではほぼ上昇傾向がみられない。
一方で、待合室においては、火災発生直後は一酸化炭素濃度がより早く上昇するなどの影響もみられる。

廊下の扉の開閉についての考察（例：各位置各高さの一酸化炭素濃度の経時変化）

（廊下の扉開放、診察室の窓無し）
パターン1

（廊下の扉閉鎖、診察室の窓無し）
パターン3



※パターン3については、差異が明らかとなる時点(180秒)までシミュレーションを実施

- 廊下の扉を閉鎖すると、扉に一定の隙間があった場合でも、火災の影響は、廊下・診察室では大幅に抑制される。
- 一方で、火災当初から扉が閉鎖している条件での結果であるため、扉の閉鎖を確実にこなうことができるか、扉が炎の影響を受けないものかなど、不確定要素が大きいことに留意が必要である。
- 扉が開放されている場合、火災発生から数分で、廊下や診察室に多大な影響（例えば、1.8mの高さでは、火災発生後3分程度で廊下、4分程度で診察室の一酸化炭素濃度が1,000ppmを超えるなど）が出ることとなる。

診察室の窓の有無について

○ 階段と反対側の居室(診察室)に開口部がある場合は、一定の時間であれば、ガス温度及び一酸化炭素濃度の上昇、酸素濃度及び見通し距離の低下が抑制される可能性がある。

※ ただし、今般のシミュレーションの条件下では、診察室の窓は吸気口として機能しているが、建築物の構造や他の開口条件によっては、窓が排気口として機能することもあり、必ずしも同様の結果とならない可能性があることには留意が必要である。

廊下の扉の開閉について

○ 廊下の扉が閉鎖されている場合には、扉に一定の隙間(下端に1cmを想定)があったとしても、廊下、診察室では、ガス温度及び一酸化炭素濃度の上昇、酸素濃度及び見通し距離の低下の影響を大幅に抑制することが出来る。

○ ただし、火災が急激に進展するガソリン火災においては、火災の輻射熱や煙による見透し距離の急速な低下(1分程度でほぼ0mとなる)を踏まえても扉の閉鎖を確実に行なうことが出来るか、扉が炎の影響を受けないものかなど、不確定要素が大きい。

- 
- ・火災発生場所と避難場所を区画できない場合も、避難場所に窓等の開口部があることで、火災の影響を抑制できる可能性がある。
 - ・火災発生時には速やかに火災発生場所と避難場所を区画する扉を閉鎖することが効果的であるが、ガソリン火災の状況下で確実に閉鎖できるか懸念が残る。