

平成23年度における急速充電設備に係る 検討の概要

総務省消防庁危険物保安室

<平成23年度「電気自動車用急速充電設備の安全対策に係る調査検討報告書」抜粋>

給油取扱所における従来の可燃性蒸気滞留範囲について

給油取扱所における通常の取扱い時に発生する可燃性蒸気の滞留範囲を明らかにするため、シミュレーション実験を実施し、通常の取扱い時に可燃性蒸気が発生する場所として、固定給油設備、通気管を想定した。

<想定する条件>

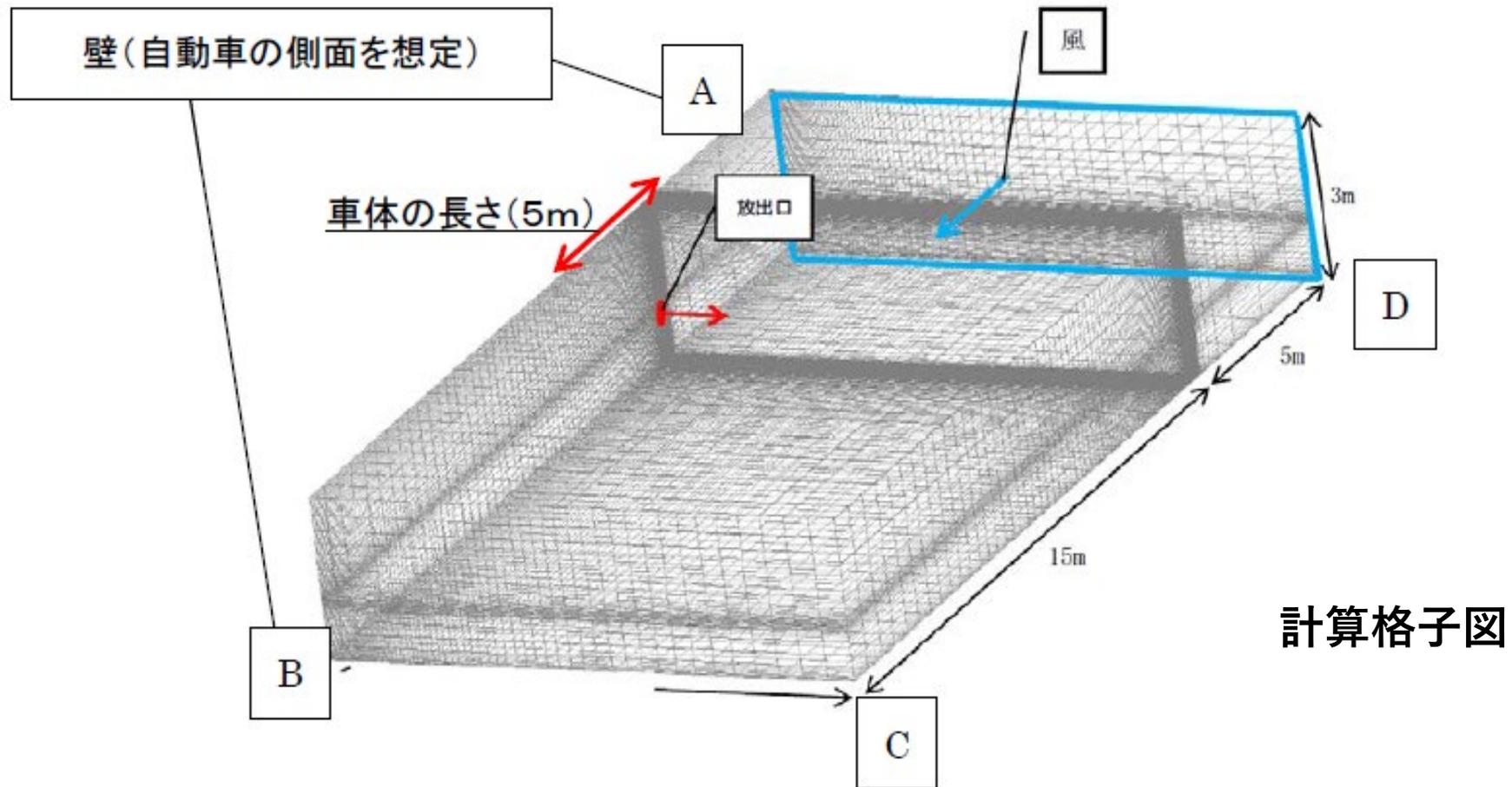
- ・ 給油時に給油口とノズルの隙間から、自動車給油タンクに溜まっていたガソリン蒸気が排出
- ・ 給油口断面積からノズル断面積を引いた面積から、ガソリン蒸気が排出
- ・ 排出速度はガソリン給油速度（50L/min）と同じ
- ・ 給油口高さ 1 m
- ・ 移動タンク貯蔵所から地下タンクへの荷卸し時に、通気管先端からタンクローリーへの払出し量と同じ速度（670L/min）で、地下タンクに溜まっていたガソリン蒸気が排出
- ・ 通気管の内径は50mm
- ・ 通気管放出口高さ 4 m
- ・ 気象条件：20℃、32℃
- ・ 風速条件：0 m/s、1 m/s、3 m/s、5 m/s

平成23年度における急速充電設備に係る検討の概要

<平成23年度「電気自動車用急速充電設備の安全対策に係る調査検討報告書」抜粋>

固定給油設備（地上式）

下図のA-B面は自動車の側面を想定して、全面を壁として計算している。



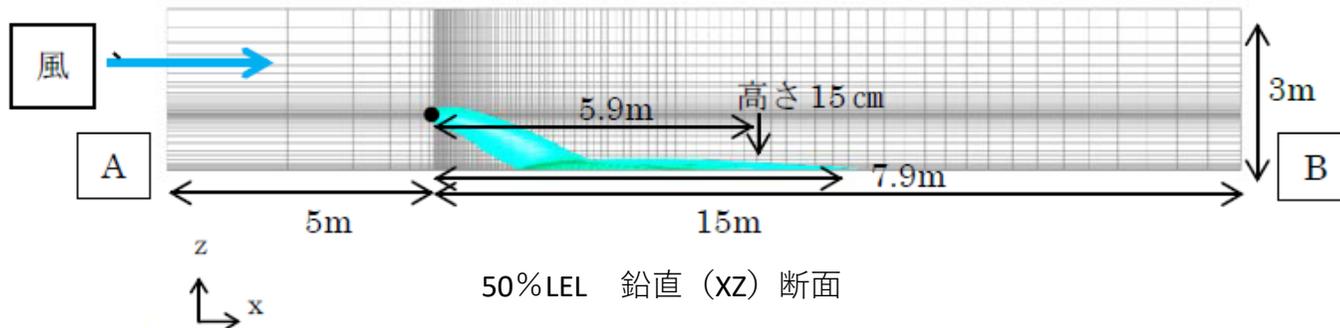
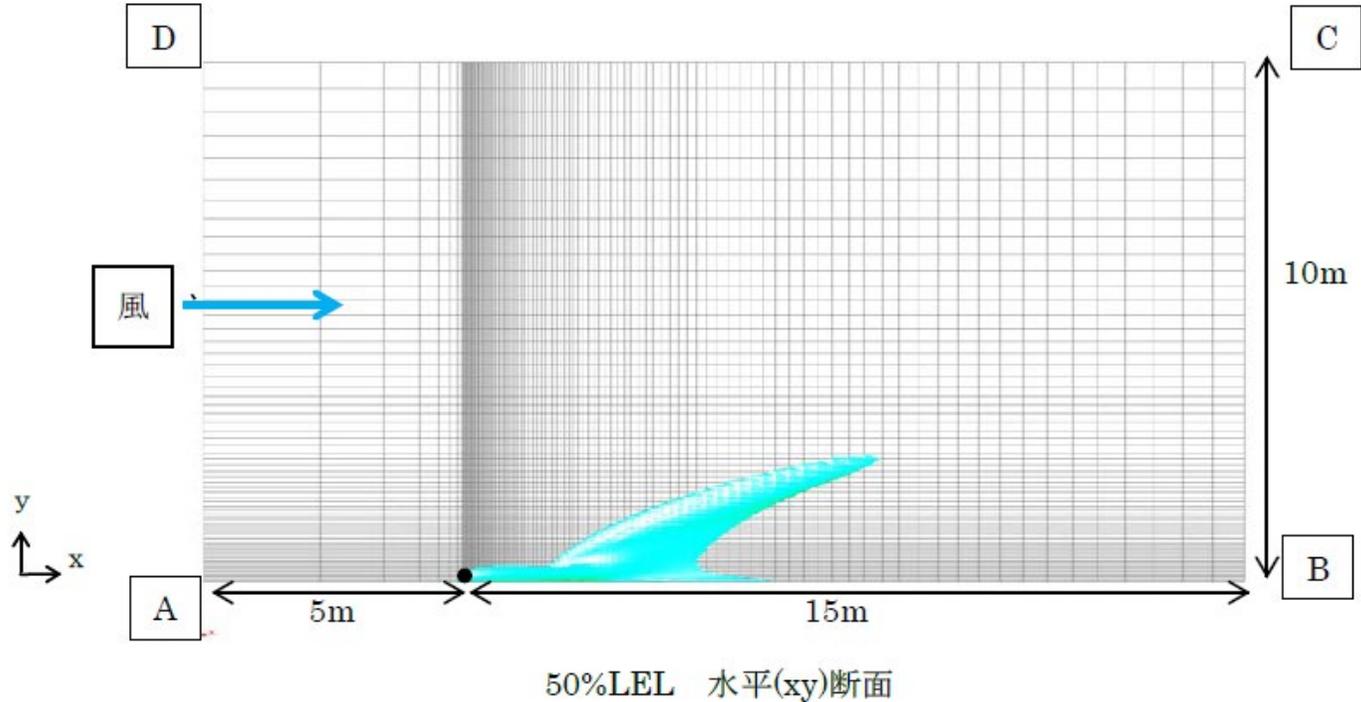
平成23年度における急速充電設備に係る検討の概要

<平成23年度「電気自動車用急速充電設備の安全対策に係る調査検討報告書」抜粋>

固定給油設備シミュレーション結果

50%LEL、風速1 m/s、気温20°Cの解析結果

※A-B面は壁（自動車の側面）を想定して解析



平成23年度における急速充電設備に係る検討の概要

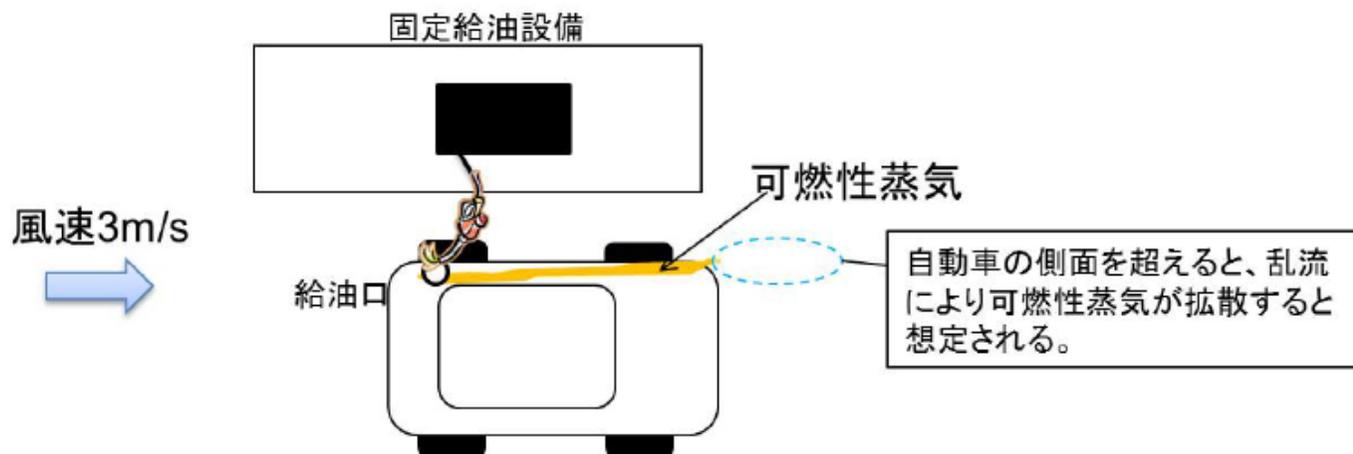
<平成23年度「電気自動車用急速充電設備の安全対策に係る調査検討報告書」抜粋>

固定給油設備シミュレーション結果

風速 1 m/sにおいては、給油口から放出された可燃性蒸気が地上で対流し、A-B面の壁（自動車の側面）から離れて、給油口から水平方向に7.9mまで広がる様子が見られる。高さ方向について、アイランド等の高さは15cm程度であることから、地上から可燃性蒸気の高さ15cm以上に可燃性蒸気が滞留する部分は、給油口から5.9mとなっている。

なお、風速 3 m/s以上になると、給油口から放出された可燃性蒸気は針状にA-B面の壁に沿って広がる。実際の可燃性蒸気の拡散状況を考慮すれば、普通乗用車の全長は約 5 mであることから、給油口から最大 5 m弱のところまでは車体の側面に密着した状態で分布しても、その部分を超えると車体の前面部分に巻き込まれるように乱流が発生し、可燃性蒸気の濃度が急激に低下すると考えられる。

風速 0 m/sにおいては、給油口から放出された可燃性蒸気が流下し、地盤面に到達後、水平方向へ広がり、風速 5 m/sにおいては、風速 3 m/sと同様に車体の側面に沿って針状に広がる。



風速 3 m/s以上におけるシミュレーション解析結果の分析（イメージ図）

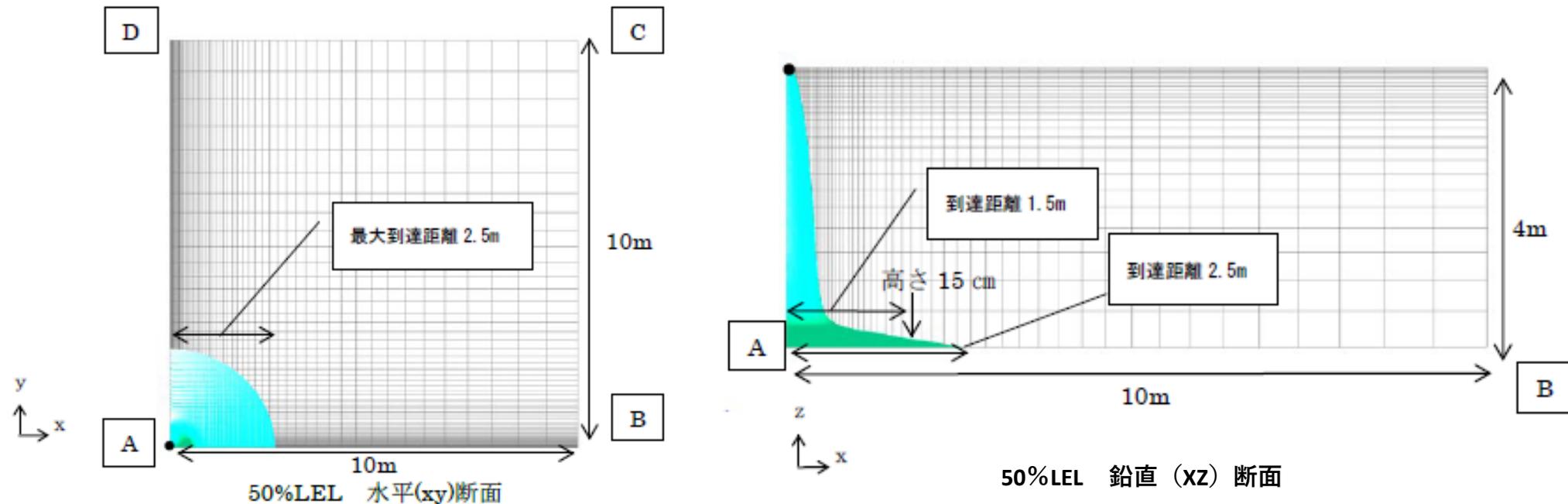
平成23年度における急速充電設備に係る検討の概要

<平成23年度「電気自動車用急速充電設備の安全対策に係る調査検討報告書」抜粋>

通気管シミュレーション結果

50%LEL、風速0 m/s、気温20°Cの解析結果

※A-B面は壁（自動車の側面）を想定して解析



風速0 m/sの場合、地上から高さ4 mの放出口から可燃性蒸気が流下し、地盤面に到達後、童心円状に水平方向へ広がる様子が見られる。この場合、50%LELの可燃性蒸気の水平到達距離は2.5mとなっており、可燃性蒸気の分布は同心円状となっている。高さ方向について、アイランド等の高さは15cm程度であることから、高さ15cm以上の可燃性蒸気滞留範囲は1.5mとなっている。

なお、風速1 m/s、3 m/s、5 m/sの場合においては、可燃性蒸気の拡散状況は、放出口から放出された可燃性蒸気が風の方向へ流され、地盤面に到達せずに拡散することが明らかとなっている。

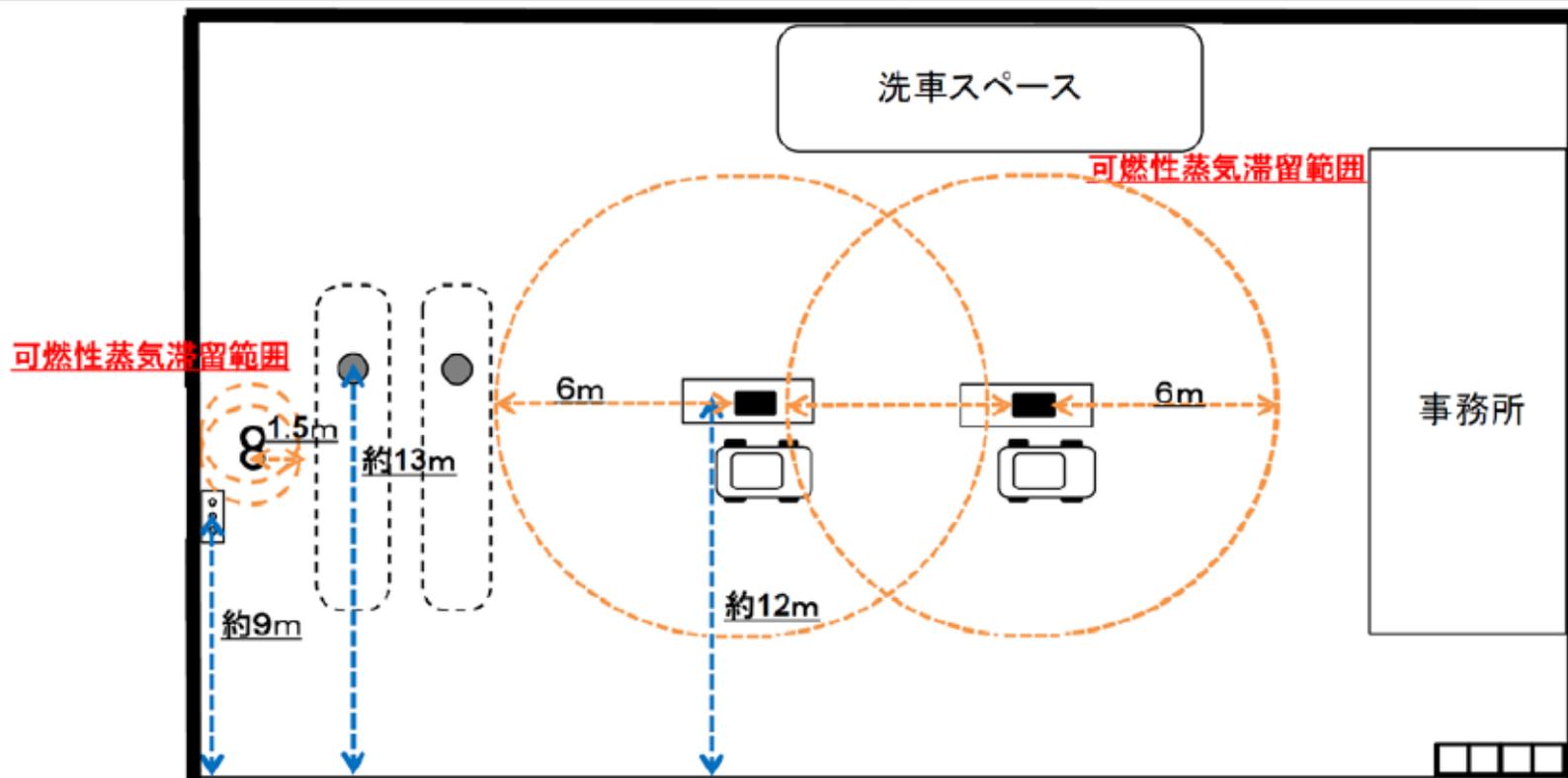
平成23年度における急速充電設備に係る検討の概要

<平成23年度「電気自動車用急速充電設備の安全対策に係る調査検討報告書」抜粋>

シミュレーション実験結果の考察

オイルパンにガソリンを散布して、可燃性蒸気を測定した実験の結果から、高さ50cm程度は50%LELの部分が分布することがわかっている。

安全側に考慮した場合、水平方向は6m程度、高さ方向は60cm程度を可燃性蒸気が滞留する部分として想定する必要があることから、シミュレーションの結果等を踏まえ、固定給油設備の水平方向6m程度、高さ方向60cm程度の空間を可燃性蒸気が滞留する部分として想定し、通気管の水平方向1.5m程度、垂直方向4m程度の空間を可燃性蒸気が滞留する部分として想定する。



通常の手扱時に発生する可燃性蒸気の滞留範囲 (イメージ図)

<平成23年度「電気自動車用急速充電設備の安全対策に係る調査検討報告書」抜粋>

給油取扱所における漏えい事故時の可燃性蒸気滞留範囲について

給油取扱所で発生した流出事故の分析から、固定給油設備、マンホール及び注入口からガソリンが流出した場合に発生する可燃性蒸気の滞留範囲を明らかにするため、シミュレーション実験を実施した。

<想定する条件>

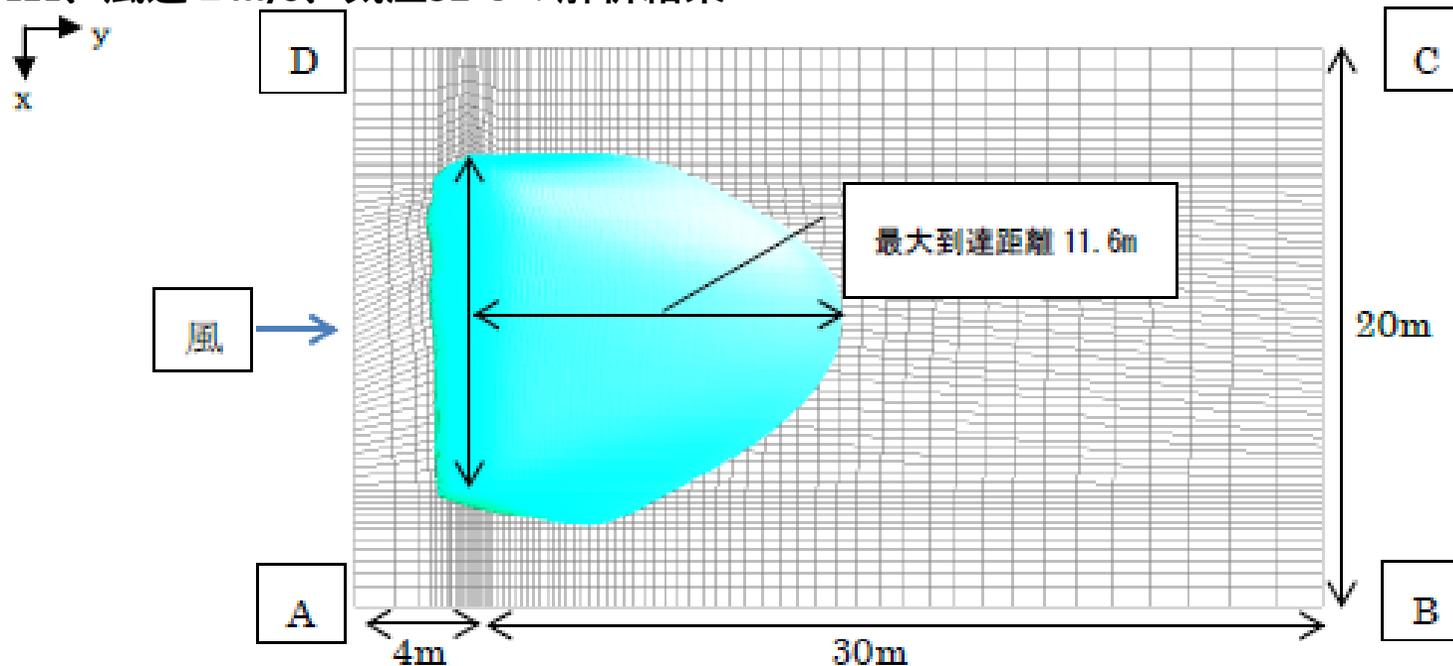
- ・自動車給油時に給油ノズルが外れ、地面に落下したノズルから連続的にガソリンが流出
- ・流出速度はガソリン給油速度（50L/min）
- ・給油ノズルの内径は28mm
- ・移動タンク貯蔵所から地下タンクへの荷卸し時に、タンク容量を超えて荷卸ししたために、マンホールからオーバーフローし流出（流出速度はガソリン給油速度670L/min）
- ・ガソリンスタンドで採用されている丸型マンホールの最大クラスである直径800mmから流出
- ・移動タンク貯蔵所から地下タンクへの荷卸し時に、移動タンク貯蔵所のホースが注入口から外れ、地面に落下したホースから連続的にガソリンが流出（流出速度はガソリン給油速度670L/min）
- ・ガソリンスタンドの注入口の内径は100mm
- ・気温条件：20℃、32℃
- ・風速条件：0 m/s、1 m/s、3 m/s、5 m/s
- ・風向条件：ガソリン流出方向に対して直交する向き

平成23年度における急速充電設備に係る検討の概要

<平成23年度「電気自動車用急速充電設備の安全対策に係る調査検討報告書」抜粋>

固定給油設備流出シミュレーション結果

50%LEL、風速1 m/s、気温32°Cの解析結果



50%LEL 水平(xv)断面



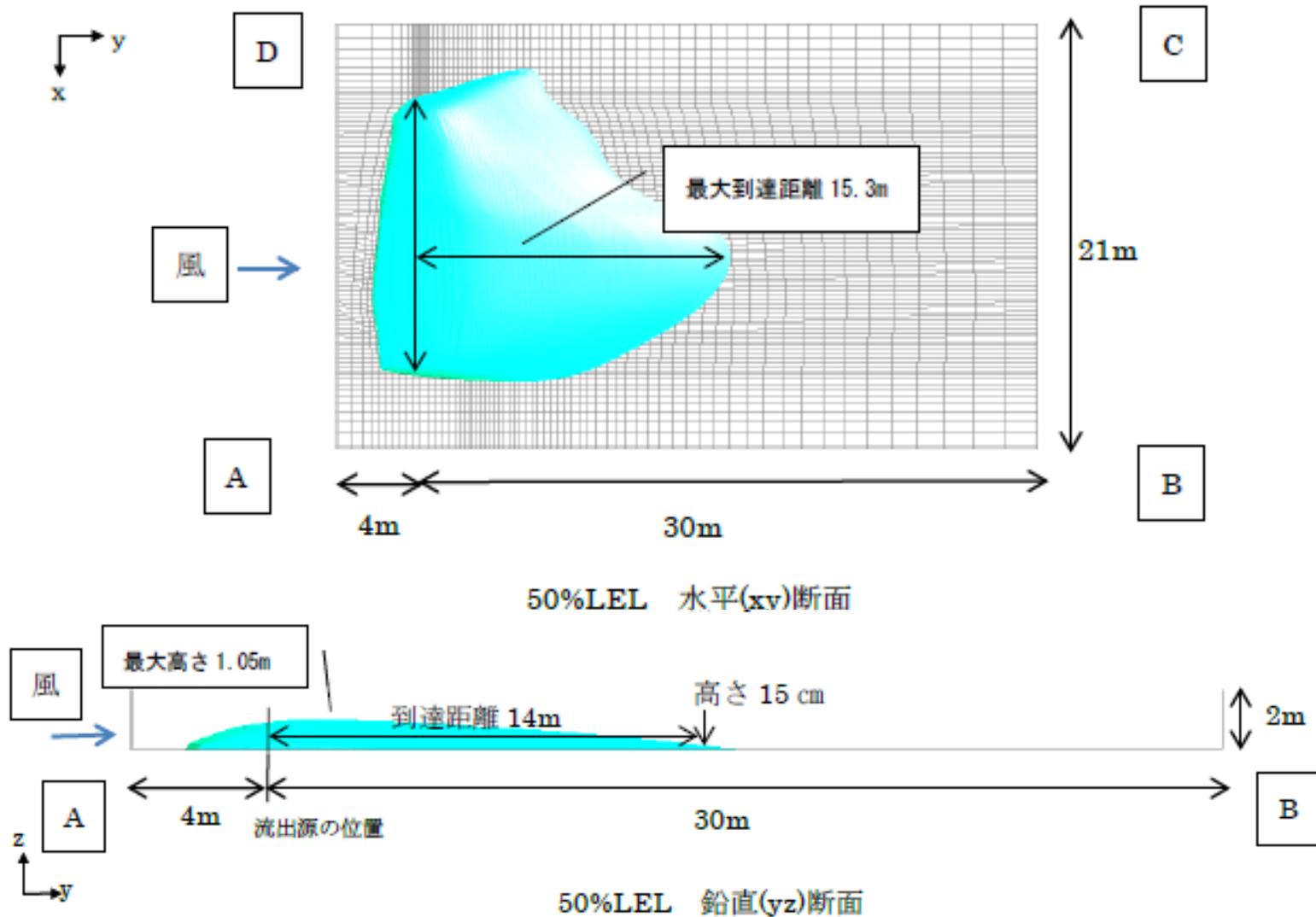
50%LEL 鉛直(yz)断面

平成23年度における急速充電設備に係る検討の概要

<平成23年度「電気自動車用急速充電設備の安全対策に係る調査検討報告書」抜粋>

マンホール流出シミュレーション結果

50%LEL、風速1 m/s、気温32°Cの解析結果

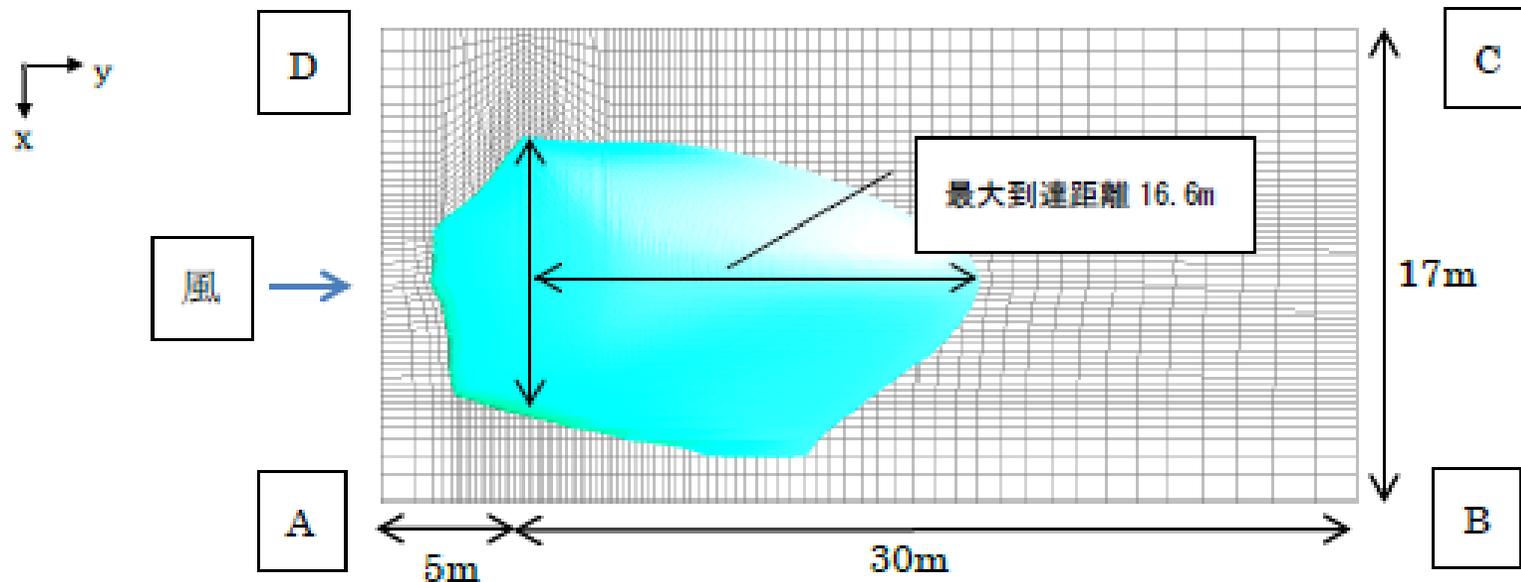


平成23年度における急速充電設備に係る検討の概要

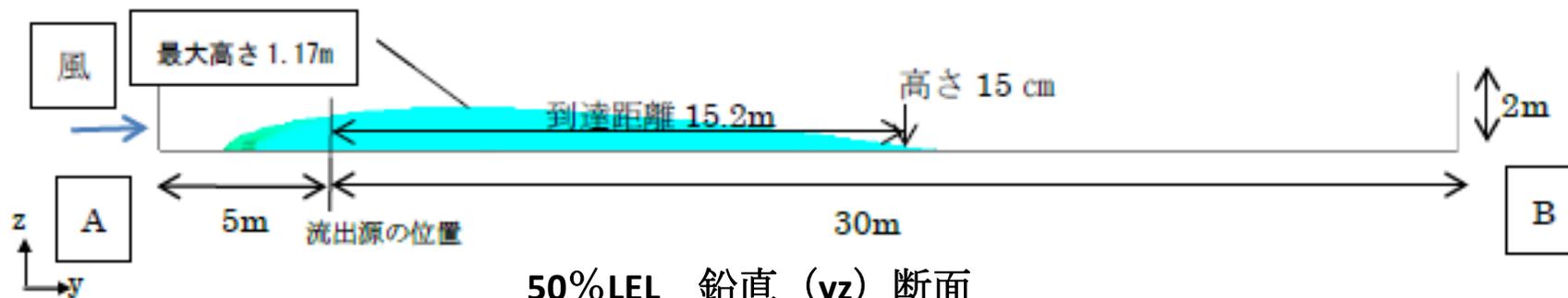
<平成23年度「電気自動車用急速充電設備の安全対策に係る調査検討報告書」抜粋>

注入口流出シミュレーション結果

50%LEL、風速1 m/s、気温32°Cの解析結果



50%LEL 水平(xy)断面



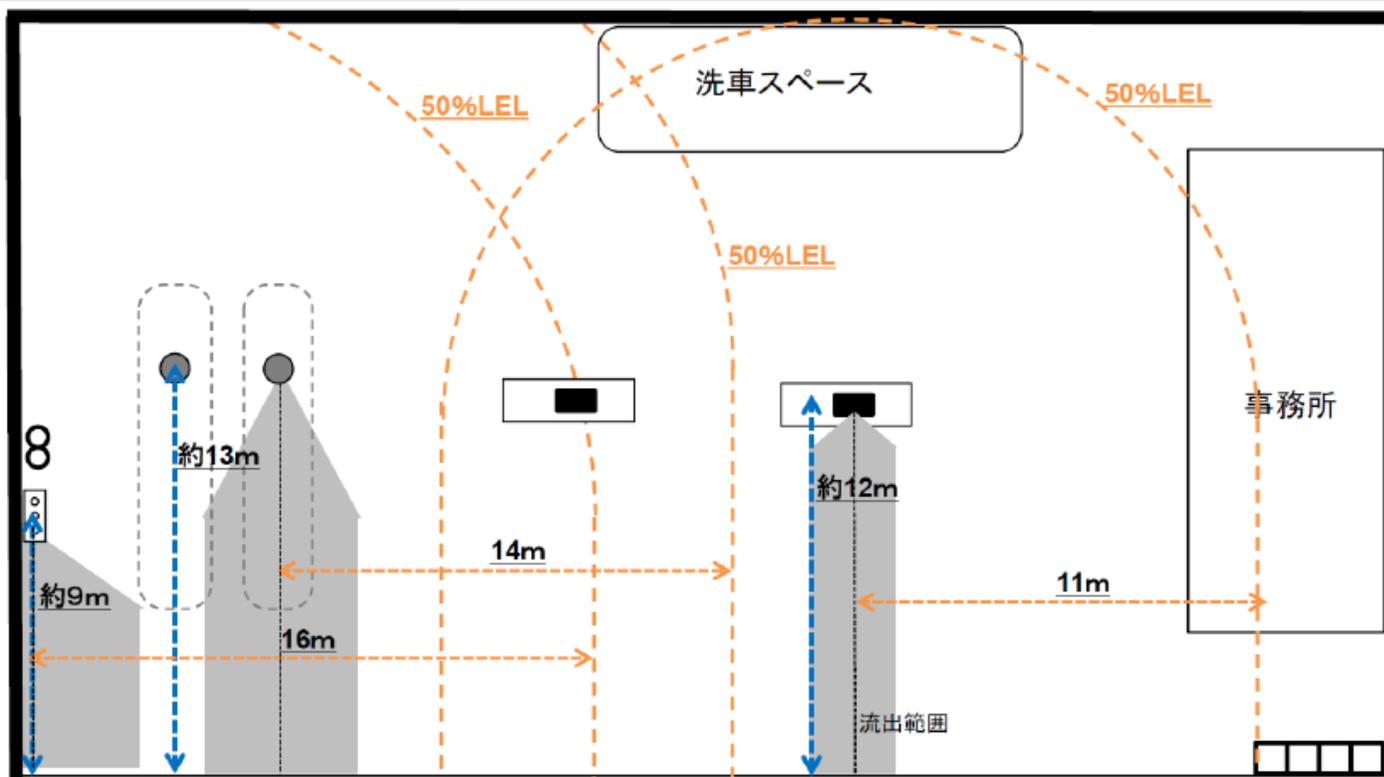
50%LEL 鉛直(yz)断面

平成23年度における急速充電設備に係る検討の概要

<平成23年度「電気自動車用急速充電設備の安全対策に係る調査検討報告書」抜粋> 給油取扱所における従来の可燃性蒸気滞留範囲について

前述のとおり給油取扱所の設備は15cm程度の基礎などの上に設置されることから、50%LELの可燃性蒸気の拡散状況において、地面からの高さが約15cm以上となる部分の水平距離を求めると、固定給油設備で10.2m、マンホールでは14m、注入口では15.2mとなっている。

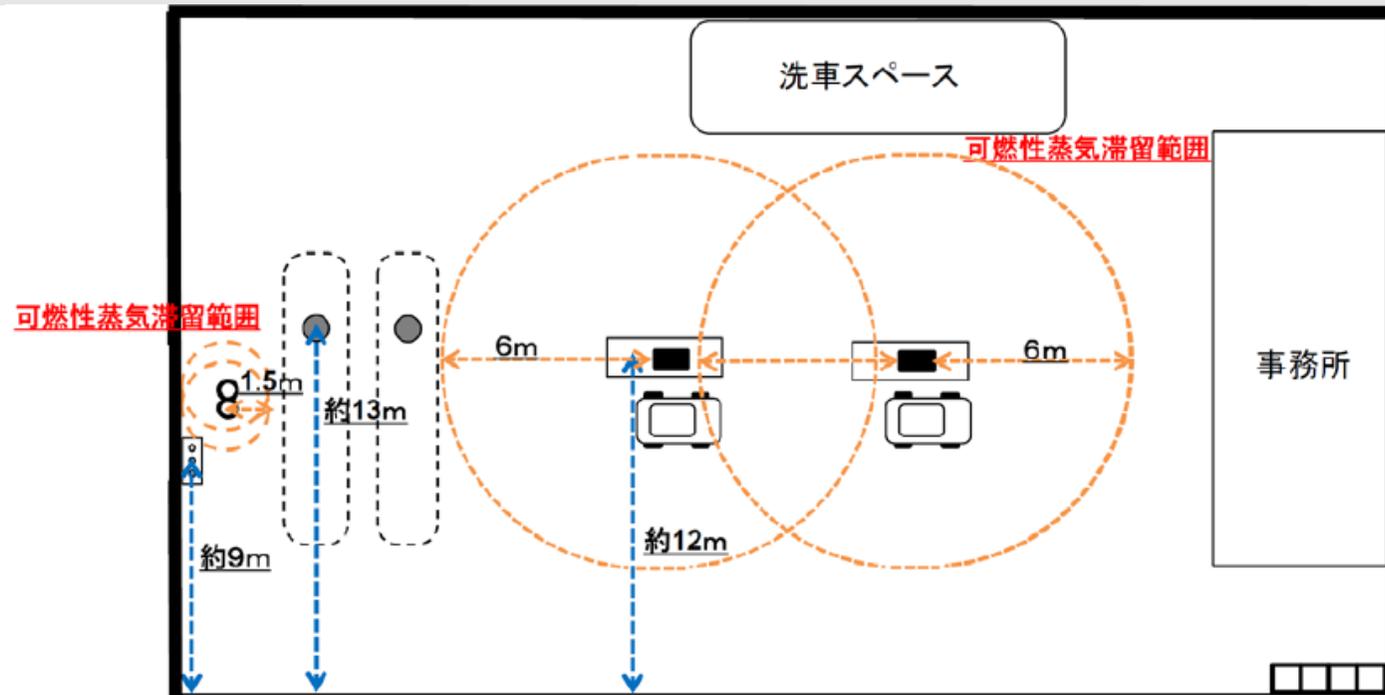
シミュレーションの結果等を踏まえ、安全側に考慮した場合、水平方向に固定給油設備から11m、マンホールから14m、注入口から16m程度、それぞれに高さ60cm程度の空間を可燃性蒸気が滞留する部分として想定する。



流出事故時の給油取扱所における可燃性蒸気の滞留範囲（イメージ図）

流出事故時に発生する可燃性蒸気の滞留範囲について

給油取扱所において流出事故が発生した場合の可燃性蒸気の滞留するおそれのある範囲は、シミュレーション実験等により明らかとなったが、当該実験結果の範囲まで拡散するまでに一定の時間がかかる。この間に、急速充電設備の電源を事務所等から遠隔操作により遮断することが可能であれば、急速充電設備の設置場所については、流出事故時に発生する可燃性蒸気の滞留範囲を考慮しないことが可能である。ただし、この場合、授業員の事故時の対応等について、従業員への教育を徹底し、明確にする必要があることから、予防規程に明記する必要がある。なお、急速充電設備の電源の遮断とは、当該設備へ供給される電力を全て遮断することをいう。



緊急遮断装置を設ける場合（イメージ図）

【平成24年3月16日付け消防危第77号（抜粋）】

第3 急速充電設備を給油取扱所に設置する場合の安全対策について

1 急速充電設備の電源を緊急に遮断できる装置を設ける場合

(1) 急速充電設備の電源を緊急に遮断できる装置（以下「緊急遮断装置」という。）は、ガソリン等の流出事故が発生した場合に容易に操作することが可能な場所（例えば、事務所等）に設けること。

(2) 次に掲げる範囲は可燃性蒸気が滞留するおそれのある範囲であることから、急速充電設備はこの範囲以外の場所に設置すること（別紙1参照）。

なお、この場合において、急速充電設備を設置する場所は給油又は注油に支障のない場所である必要があること。

※ア、イ（省略）→ **次ページの図参照。**

(3) 急速充電設備を設置した給油取扱所では、ガソリン等の給油・注油等の作業状況に加え、急速充電設備の使用状況も、常時適切に監視する必要があること。したがって、従業員等が目視により急速充電設備の使用状況を監視することができない場合には、監視カメラの設置等により適切な監視体制を構築することが必要であること。

(4) 流出事故発生時には急速充電設備の電源を速やかに遮断する必要があることから、(3)に記載の監視体制、従業員への教育及び緊急遮断装置の操作方法等について予防規程に明記すること。

2 緊急遮断装置を設けない場合

(1) 次に掲げる範囲は可燃性蒸気が滞留するおそれのある範囲であることから、急速充電設備はこの範囲以外の場所に設置すること（別紙2参照）。

なお、この場合において、急速充電設備を設置する場所は給油又は注油に支障のない場所である必要があること。

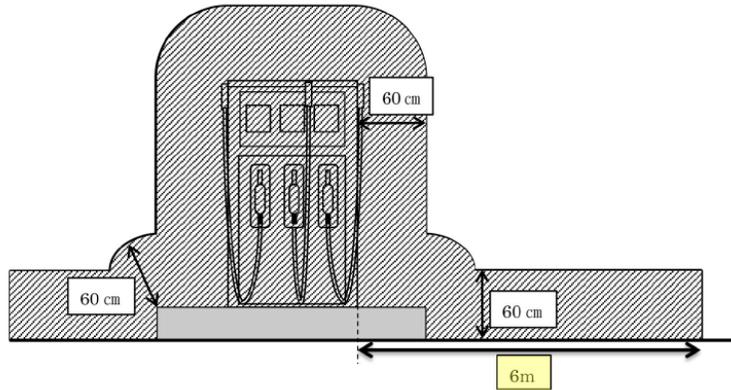
※アからエ（省略）→ **次ページの図参照。**

平成23年度における急速充電設備に係る検討の概要

【平成24年 3月16日付け消防危第77号（抜粋）】

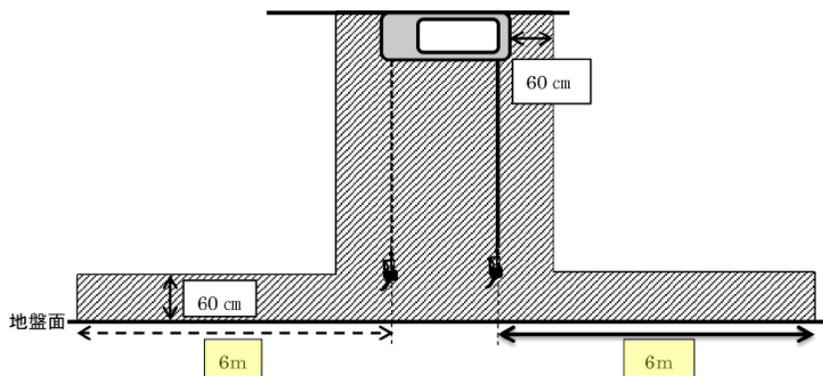
緊急遮断装置を設ける場合

急速充電設備の電源を緊急に遮断できる装置を設ける場合における可燃性蒸気が滞留するおそれのある範囲（イメージ図）



※斜線部分は可燃性蒸気滞留範囲

図1 固定給油設備（エアギャップがない場合）の周囲の可燃性蒸気滞留範囲

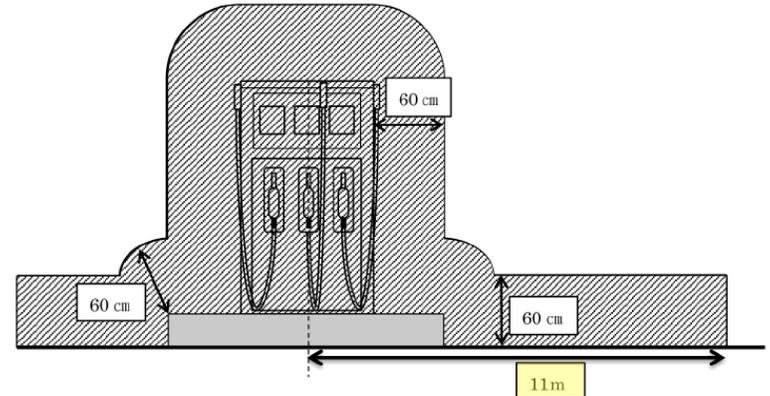


※斜線部分は可燃性蒸気滞留範囲

図2 懸垂式の固定給油設備の周囲の可燃性蒸気滞留範囲

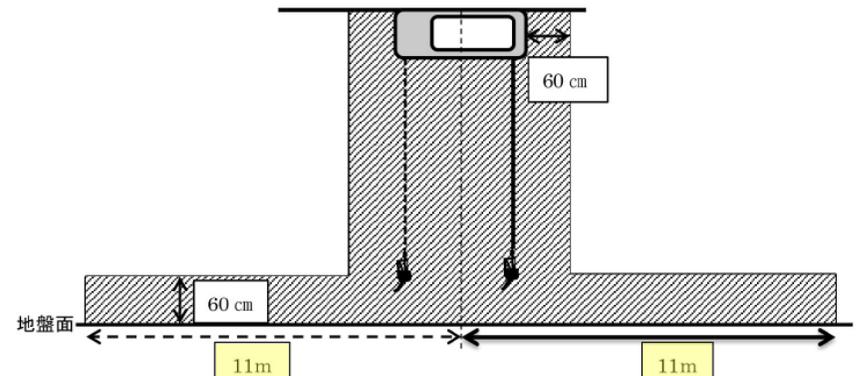
緊急遮断装置を設けない場合

急速充電設備の電源を緊急に遮断できる装置を設けない場合における可燃性蒸気が滞留するおそれのある範囲（イメージ図）



※斜線部分は可燃性蒸気滞留範囲

図1 固定給油設備（エアギャップがない場合）の周囲の可燃性蒸気滞留範囲



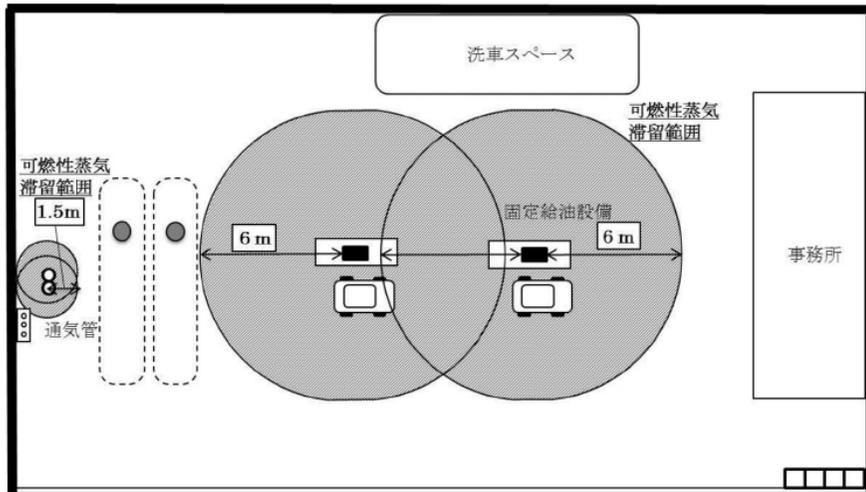
※斜線部分は可燃性蒸気滞留範囲

図2 懸垂式の固定給油設備の周囲の可燃性蒸気滞留範囲

平成23年度における急速充電設備に係る検討の概要

【平成24年 3月16日付け消防危第77号（抜粋）】

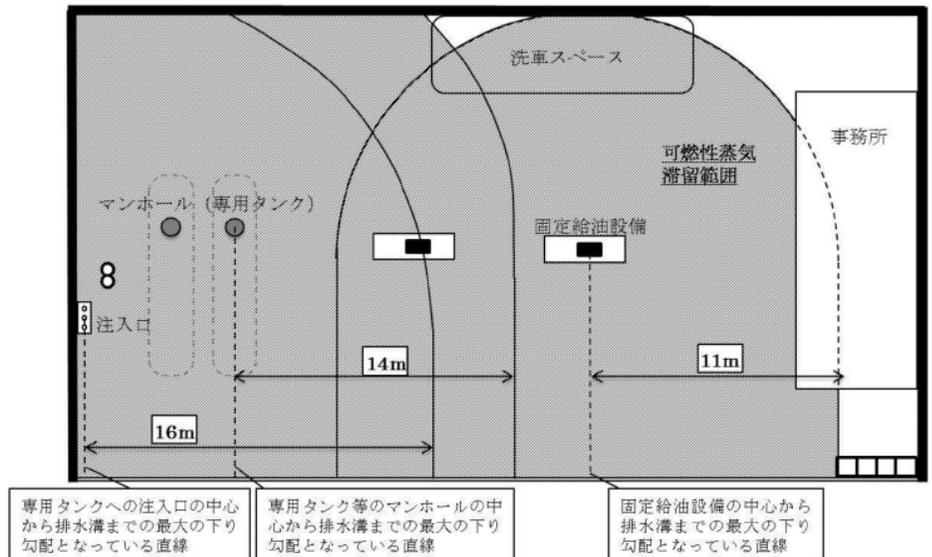
緊急遮断装置を設ける場合



※ 斜線部分は可燃性蒸気滞留範囲

図4 給油取扱所の可燃性蒸気滞留範囲（平面図）

緊急遮断装置を設けない場合



※斜線部分が可燃性蒸気滞留範囲

図4 給油取扱所の可燃性蒸気滞留範囲（平面図）