

危険物施設の多様な使用形態に対応した
技術基準のあり方検討報告書

平成 27 年 3 月
消防庁危険物保安室

目次

はじめに

第1章 検討の概要

1.1 検討の目的	1
1.2 検討項目	1
1.3 検討体制	1
1.4 検討状況	2

第2章 危険物施設に対する太陽光発電設備の設置状況の実態

2.1 太陽光発電設備を設置した給油取扱所の 管轄消防本部へのアンケート調査	3
2.2 太陽光発電設備を設置した給油取扱所へのアンケート調査	5
2.3 太陽光発電設備を設置した給油取扱所の現地調査	8
2.4 危険物施設における太陽光発電設備の設置状況に関する実態調査	10
2.5 太陽光発電設備を設置した製造所等へのヒアリング調査	16
2.6 太陽光発電設備を設置した製造所等の現地調査	20

第3章 危険物施設に太陽光発電設備を設置する場合のリスク及び講ずべき対策等の 基本的な考え方

3.1 自然災害に関するリスク	24
3.2 爆発に関するリスク	24
3.3 火災（爆発以外）に関するリスク	24
3.4 その他のリスク	25

第4章 危険物施設に太陽光発電設備を設置する場合の対策

4.1 自然災害に関するリスクへの対策	27
4.2 爆発に関するリスクへの対策	30
4.3 火災（爆発以外）に関するリスクへの対策	33
4.4 その他のリスクへの対策	34

第5章 まとめ	39
---------	----

参考資料

参考 1－1	太陽光発電設備の概要・・・・・・・・・・・・・・・・	4 1
参考 2－1	太陽光発電設備を設置した給油取扱所の 管轄消防本部へのアンケート調査・・・・・・・・	4 3
参考 2－2	太陽光発電設備を設置した給油取扱所へのアンケート調査・・・・・・・・	4 9
参考 2－3	太陽光発電設備を設置した給油取扱所の現地調査・・・・・・・・	6 9
参考 2－4	危険物施設における太陽光発電設備の 設置状況に関する実態調査報告書・・・・・・・・	7 3
参考 2－5	太陽光発電設備を設置した製造所等へのヒアリング調査・・・・・・・・	1 0 3
参考 2－6	太陽光発電設備を設置した製造所等の現地調査・・・・・・・・	1 1 3
参考 3－1	太陽光発電設備の火災事故事例・・・・・・・・	1 1 9
参考 4－1	太陽電池アレイ用支持物設計標準(JIS C 8955) の概要	1 2 3
参考 4－2	危険物施設の放爆に関するシミュレーションの概要・・・・・・・・	1 2 5
参考 4－3	製造所等の定期点検に関する行動指針の整備について (平成 3 年 5 月 29 日付け消防危第 48 号)・・・・・・・・	1 4 7
参考 4－4	危険物施設に設置した太陽光発電設備の発電量による点検方法	1 7 1
参考 4－5	太陽光発電システム保守点検ガイドライン・・・・・・・・	1 7 9
参考 4－6	製造所等において行われる変更工事の取扱いについて (平成 14 年 3 月 29 日付け消防危第 49 号)・・・・・・・・	2 0 5

はじめに

太陽光発電は、エネルギー基本計画（平成 26 年 4 月 11 日閣議決定）において、「温室効果ガスを排出せず、国内で生産できることから、エネルギー安全保障にも寄与できる有望かつ多様で、重要な国産エネルギー源」である再生可能エネルギーとして位置づけられています。また、平成 24 年から固定価格買取制度がスタートし、日本でも太陽光発電の加速的な市場拡大が始まり、全国でも日当たりの良い屋根や空きスペースなどが、太陽電池モジュールの設置場所候補として検討されています。

このような状況の中で、危険物施設に太陽光発電設備を設置したいという要望が増えていますが、危険物施設の屋根に太陽電池モジュールを設置した場合、地震や台風等による施設の被害等により、太陽電池モジュールが落下し、危険物に着火して爆発する危険性が懸念されています。また、危険物製造所、屋内貯蔵所及び一般取扱所については、建築物において火災が発生し、危険物の燃焼により建築物内部の圧力が急激に上昇した場合に、早期に爆風圧を抜くことを目的とした放爆の基準が政令に定められていることから、放爆の支障となる場合は、屋根に太陽電池モジュールを設置することはできません。一方、給油取扱所については、既にいくつかの施設で太陽光発電設備の設置実績があるものの、設置に係る具体的な基準が定められていないため、安全対策の検討において苦慮しています。

さらに、太陽光発電設備の火災危険性については、既に電気事業法や JIS 基準等により評価されていますが、太陽光発電設備を危険物施設に設置した場合の火災危険性については、具体的な評価手法が確立されていません。

このような状況を鑑み、他法令や試験確認制度を踏まえた上で、危険物施設に太陽光発電設備を設置するという新たな使用形態に伴って想定される火災危険性を抽出し、その安全対策のあり方について検討してきました。

本報告書をまとめるにあたり、御多忙中にもかかわらず検討に積極的に参加され、貴重な意見をくださった各委員にお申し上げます。

平成 27 年 3 月

危険物施設の多様な使用形態に対応した技術基準のあり方検討会

座長 大谷 英雄

第1章 検討の概要

1.1 検討の目的

太陽光発電は、エネルギー基本計画（平成 26 年 4 月 11 日閣議決定）において、「温室効果ガスを排出せず、国内で生産できることから、エネルギー安全保障にも寄与できる有望かつ多様で、重要な国産エネルギー源」である再生可能エネルギーとして位置づけられている。また、平成 24 年から固定価格買取制度がスタートし、日本でも太陽光発電の加速的な市場拡大が始まり、全国でも日当たりの良い屋根や空きスペースなどが、太陽電池モジュール※の設置場所候補として検討されている。

このような状況の中で、危険物施設に太陽光発電設備※の設置要望が増えていることを踏まえ、危険物施設に太陽光発電設備を設置するという新たな使用形態に伴って想定される火災危険性を抽出し、危険物施設の安全対策のあり方について検討するものである。

※【参考 1－1】参照

1.2 検討項目

- （１）太陽光発電設備が設置された危険物施設の実態調査
- （２）危険物施設に太陽光発電設備を設置する場合の火災危険性に関する事項
- （３）危険物施設に太陽光発電設備を設置する場合の安全対策のあり方に関する事項

1.3 検討体制

「危険物施設の多様な使用形態に対応した技術基準のあり方検討会」を発足して検討を行った。

危険物施設の多様な使用形態に対応した技術基準のあり方検討会

(敬称略)

座長	大 谷	英 雄	横浜国立大学大学院環境情報研究院 教授
(以下、五十音順)			
委員	青 戸	久 明	日本危険物倉庫協会 理事
委員	井 上	貴 光	一般財団法人電気安全環境研究所 研究事業センター 太陽電池測定・認証グループ グループマネージャー
委員	喜々津	仁 密	独立行政法人建築研究所 構造研究グループ 主任研究員
委員	熊 本	正 俊	一般社団法人日本化学工業協会 環境安全部部长
委員	今 野	和 義	全国石油商業組合連合会
委員	清 水	秀 樹	石油連盟 給油所技術専門委員会委員長
委員	杉 本	完 蔵	一般社団法人太陽光発電協会 幹事
委員	高 橋	俊 勝	川崎市消防局 予防部危険物課長
委員	田 中	由 人	神戸市消防局 予防部査察課長
委員	塚 目	孝 裕	消防庁消防大学校消防研究センター 技術研究部特殊災害研究室長
委員	西 川	省 吾	日本大学理工学部電気工学科 教授
委員	山 口	克 己	東京消防庁 予防部危険物課長
委員	吉 田	一 史	石油化学工業協会 保安・衛生委員会
	鶴 岡	健 ※	消防防災専門委員長 ※協会内の任務変更に伴い、第2回から委員として参加。
事務局	鈴 木	康 幸	消防庁危険物保安室長
	鳥 枝	浩 彰	消防庁危険物保安室 課長補佐
	中 嶋	仁 美	消防庁危険物保安室 危険物施設係長
	各 務	博 伸	消防庁危険物保安室 危険物施設係 事務官
	貫 井	信 行	消防庁危険物保安室 危険物施設係 事務官

1.4 検討状況

- 第1回 平成26年6月24日
- 第2回 平成26年9月24日
- 第3回 平成27年2月6日
- 第4回 平成27年3月6日

第2章 危険物施設に対する太陽光発電設備の設置状況の実態調査

2.1 太陽光発電設備を設置した給油取扱所の管轄消防本部へのアンケート調査

(【参考2-1】参照)

2.1.1 調査対象

「全国石油商業組合連合会・全国石油業共済協同組合連合会（以下、「全石連」という。）」と「石油連盟（以下、「石連」という。）」を通じて把握した太陽光発電設備を設置している給油取扱所（636 施設）の所在地を管轄する消防本部（209 本部）

2.1.2 調査内容

給油取扱所に太陽光発電設備を設置する際の許可や事前相談等において、消防本部が確認した事項や、確認時の問題点等に関してアンケート調査を行った。（有効回答数=180 件）

2.1.3 調査結果概要

（1）判断材料とした規格

太陽光発電設備の安全性等の判断材料とした規格については、「ない」という回答が全体の6割以上を占めていた。次いで、国内の太陽電池モジュールの安全認証規格である「JIS C 8992」や、国際規格である「UL、IEC、EN」について確認したという回答が多かった。

（2）太陽光発電設備の設置に関して指導した内容

「設備設置後の強度」に関する指導が最も多く、次いで「可燃性蒸気の滞留箇所への設備（太陽電池モジュール、接続箱、PCS など）を設置しないこと」、「発電電力の使用方法」に関して指導したという回答が多かった。

主な内容	件数
設備設置後の強度（耐震、風、雪など）	65
可燃性蒸気の滞留箇所への設置をしないこと	33
発電電力の使用方法（売電不可）	20
PCS などの設備の設置位置	13
設置後の維持管理	6

（3）設置の可否の判断の際苦慮した事項

設置可否判断で苦慮したこととして最も多かった回答は、「設置する部分の強度」であり、次いで「可燃性蒸気の滞留範囲と機器の隔離」や「配線の仕様・経路」という回答が多かった。

主な内容	件数
設置する部分の強度	121
可燃性蒸気の滞留範囲と機器の隔離	86
配線の仕様・経路	82
太陽光発電設備の機器自体の安全性	65
発電した電力の用途	61
太陽光発電設備の施工方法	56
設置後の点検	20
その他（災害発生時の消防活動方法、自然災害による影響等）	9

2.1.4 危険物施設へ太陽光発電設備を設置することに関する意見等（参考）

2.1.2 の調査内容に関するアンケートに併せて、各消防本部に意見等を求めたところ、最も多かったものは「規制・基準の統一化、ガイドラインの作成」に関する要望であり、44件と約半数の消防本部から要望が挙げられている。他に、危険物施設への太陽光発電設備の設置自体についての意見も挙げられていた。

<主な意見一覧>

概略	主な意見
直下の取扱危険物	当該設備を屋根上に設置することから、その直下の扱いについて明確にする必要があると考えている。
機器仕様・設置位置	大量の太陽電池モジュールを設置することに伴い、パワーコンディショナー等の機器の仕様や設置位置などの検討が必要と考えます。
感電対策	火災事故等が発生した場合の消防活動時に感電する恐れがあるので、感電防止対策を基準化していただきたい。
放爆構造の基準	製造所、一棟規制の一般取扱所等に設置する場合にあっては放爆構造が保たれるものであることとされているが、どのような措置を講ずれば放爆構造が保たれると見なされるのか参考資料等の作成を希望します。
放爆構造の基準	放爆構造が必要な危険物施設の屋根に太陽電池モジュールなどを設置する場合、放爆構造に支障がないことを判断するのが困難である。
設備材質	危険物施設に設置する太陽光発電設備本体の材質等（不燃・難燃等）の判断基準を示してもらいたい。
安全基準	太陽光発電パネルの設置に伴う危険要因及び安全対策について、想定される火災危険を踏まえての指導上の指針を示していただきたい。
設置の是非	危険物施設への設置は、電力の用途や個々の施設の状況に応じて、判断すべきである。

2.2 太陽光発電設備を設置した給油取扱所へのアンケート調査（【参考 2－2】参照）

2.2.1 調査対象

全石連及び石連を通じて把握した、太陽光発電設備を設置している給油取扱所(636 施設)

2.2.2 調査内容

給油取扱所への太陽光発電設備の設置状況や、設置後の運用状況に関して、アンケート調査を行った。アンケートは全石連及び石連経由で依頼及び回収した。

質問内容によって回答者が異なるため、有効回答数が 618 件のものと、244 件のものがある。

2.2.3 調査結果概要

(1) JET 認証品

太陽電池モジュールの JET 認証については、「認証品である」という回答が全体の 9 割以上を占めていた。一方で、「わからない」という回答も 42 件出ていた。

回答	件数
認証品である	563
認証品でない	13
わからない	42

(2) 発電電力の利用方法

電力の利用方法は、常用電力や非常用電力として活用しているところがほとんどであったが、244 件中 3 件が売電のみとしていた。

(3) 太陽電池モジュールの設置場所

ほとんどの施設において、太陽電池モジュールはキャノピー上又は建物の屋根上に設置されている。

(4) PCS 設置場所

PCS 設置場所は「危険物の取扱いのない室内」というのが全体の 6 割以上を占めていた。一部ではあるが、244 件中 11 件は危険物の取扱いのある室内に設けているとの回答があった。

(5) 太陽電池モジュール・PCS 間の配線の敷設箇所

配線については、「屋外のみ」と「屋外と屋内の危険物を取り扱わない部分」との回答を併せると全体の 8 割近くであった。

回答	件数
屋外のみ	73
屋内を含む（危険物を取り扱う部分を含む）	38
屋内を含む（危険物を取り扱う部分を含まない）	119
その他	7

（６）蓄電池の有無

蓄電池は「ない」という回答が、全体の約９割を占めていた。また、「ある」と回答された 63 件中、容量として最も多かったのが「５～10kWh」で、蓄電池の種類は、ほとんどが「鉛蓄電池」であった。

（７）自然災害による破損

ほとんどの施設は、太陽光発電設備を設置する前を含め、これまでに屋根やキャノピー等が自然災害による破損を受けたことがないが、244 件中 15 件では破損の経験があり、また、その中の数件は、屋根若しくはキャノピーが「壊れた」、「落下した」、「破損した」という回答があった。

（８）キャノピーの新耐震基準^{（注）}（昭和 56 年以降）への適合

新耐震基準には、太陽電池モジュールをキャノピー上に設置している施設（618 件中 582 件）のほとんどが満たしていると回答した。また、「満たしている」と回答した施設のうち、太陽電池モジュールの荷重を考慮した上でも当該基準を満たしていると回答したものが、９割以上を占めていた。

（注）昭和 55 年 7 月 14 日政令 196 号により改正された建築基準法施行令の基準をいう。

回答			件数
満たしている			548
内 訳	太陽電池モジュールの荷重を加えた上で満たしている	499	
	太陽電池モジュールの荷重を考慮していない	0	
	わからない	11	
	アンケート調査未実施	※38	
満たしていない			3
わからない			31

※38 件のうち 23 件は、昭和 56 年以降に、キャノピーの設置又はキャノピーの全面改修と同時に太陽電池モジュールを設置している。

（９）設置後の不具合の有無

設置後の不具合が「あった」と回答した 244 件中 12 件の内訳において、PCS の不具合が 6 件と最も多かった。

(10) メンテナンス

点検頻度については不定期に行うこととしている回答が多かった。定期的に点検を行うという回答の中では、年1回という回答が多かった。

点検を行う上で、「太陽電池モジュール」は容易に点検できない場所にあるというところが多かった。

また、発電状況を「確認できる」という回答が、全体の9割以上を占めていた。一方「確認できない」という回答も618件中11件あった。

2.3 太陽光発電設備を設置した給油取扱所の現地調査（【参考2－3】参照）

2.3.1 調査対象

全石連及び石連を通じて把握した、太陽光発電設備を設置した給油取扱所（636 施設）のうち、自然災害及び立地形態の要素を考慮して下記の地域の給油取扱所から抽出した5施設

施設 No	地域	自然災害/立地形態
1	山形県	積雪量が多い地域の給油取扱所
2	東京都	都市型の給油取扱所
3	静岡県	地震リスクが高いと想定される地域の給油取扱所
4	広島県	塩害による腐食が発生しやすい地域の給油取扱所
5	高知県	強風が発生しやすい地域の給油取扱所

2.3.2 調査内容

給油取扱所での太陽光発電設備の設置状況や、設置後の運用状況に関して従業員に対してのヒアリングと、各設備が設置されている現場の確認等の調査を行った。

2.3.3 調査結果概要

（1）太陽電池モジュール及び PCS の設置場所

太陽電池モジュールは全てキャノピーの上に設置されていた。東京都の給油取扱所のみ、懸垂式の計量機が設置され、それ以外の施設は地上設置式の給油設備が設置されていた。

太陽電池モジュールには、積雪の多い山形県の給油取扱所でも特別な対策が講じられてはいない。

PCS は山形県のみ屋外に設置されていたが、その他の給油取扱所は全て屋内の壁に取り付けられていた。

	
太陽電池モジュール設置状況① (山形県)	PCS 設置状況 (山形県) ※PCS、LP ガスボンベ及びタイヤは、 給油取扱所の敷地外にある。

（2）太陽電池モジュール周囲の状況

全ての給油取扱所において、太陽電池モジュールと屋根の間に、枯葉などの可燃物

が堆積している状況は確認できなかった。

(3) 太陽電池モジュール及び架台の固定状況

台風の襲来数が多く、強風が吹きやすいと推定される高知県の給油取扱所では、太陽電池モジュールが屋根面と水平に設置され、太陽電池モジュールが風圧を受けにくい状況であった。また、架台は、通常の折板屋根用の金具だけでなく、キャノピーの梁（H鋼）を挟み込む形で固定されていた。

その他の地域は、屋根面に対して角度を付けて設置されていた。

(4) メンテナンスの容易性

キャノピー上へのアクセスは困難であり、太陽電池モジュール、配線、架台等を近傍から目視して点検することは難しい状況であった。

発電の状況がリアルタイムで確認できるインターフェイスが建物内に設置されており、従業員が確認できるようになっていた。年間を通した発電量はログで確認でき、発電量に大幅な落ち込み等があれば、異常があると判断できる。

		
太陽電池モジュールの発電 状況確認ツール①（山形県）	太陽電池モジュールの発電 状況確認ツール②（高知県）	太陽電池モジュールの発電 状況確認ツール③（静岡県）

2.4 危険物施設における太陽光発電設備の設置状況に関する実態調査

(【参考 2－4】 参照)

2.4.1 実態調査の概要

(1) 調査対象及び調査方法

各都道府県消防防災主管課を通じて、全国の消防本部並びに消防本部及び消防署を置かない町村の消防事務を処理する機関（以下、「消防本部等」という。）に対して実態調査票を送付し、全ての消防本部等から回答を得た。

(2) 調査内容

消防法第 11 条第 1 項の規定に基づいて設置された次に掲げる危険物施設に太陽光発電設備を設置した事例の有無及び当該設備の設置状況について調査した。

ア 製造所

イ 屋内貯蔵所（危険物の規制に関する政令（昭和 34 年政令第 307 号。以下「政令」という。）第 10 条第 1 項又は第 2 項の基準によるものに限る。）

ウ 一般取扱所（政令第 19 条第 1 項の基準によるものに限る。）

2.4.2 実態調査の結果

2.4.2.1 設置事例の有無

2.4.1 の（2）のアからウまでの危険物施設の屋根に太陽光発電設備を設置した事例があるか調査した結果、48 の消防本部が「ある」と回答し、708 の消防本部等が「ない」と回答した。

なお、この実態調査においては、2.4.1 の（2）のアからウまでの危険物施設で屋根に太陽光発電設備を設置したものを「製造所等」という。

2.4.2.2 太陽光発電設備を設置した製造所等の概要

製造所等の区分、危険物の貯蔵取扱形態の概要、建築物の構造及び規模について調査した。

(1) 製造所等の区分

一般取扱所に多く設置されている。

製造所	2
屋内貯蔵所	3
一般取扱所	57

(2) 製造所等の危険物の貯蔵取扱形態

回答の記述内容を類型化して集計（複数の形態を有するものは各類型に計上）した結果では、「油圧装置又は潤滑油循環装置で取り扱うもの」が最も多い。

(3) 建築物の構造

鉄骨造のものが最も多い。

(4) 建築物の規模（階層）及び危険物を貯蔵し、又は取り扱う部分が存する階

平屋建て以外のものが 51 施設あった。

また、低層階に危険物を貯蔵し、又は取り扱う部分（危険物エリア）が存するものが多い。

(5) 製造所等の屋根ふき材

金属板（折板）を用いているものが最も多い。

金属板（折板）	37
金属板（平板）	3
スレート	3
軽量ではない不燃材料（コンクリート等）	13
その他の不燃材料	6
不明	0

(6) 製造所等の外壁

外壁のうち耐火構造とする必要がある部分の仕様は、下表のとおり軽量気泡コンクリートパネルが最も多い。

耐火構造とする必要がある部分の仕様

耐火構造の外壁はない	22
無筋のコンクリートブロック造又はコンクリート造	0
鉄筋コンクリート造	6
鉄骨鉄筋コンクリート造	2
鉄骨コンクリート造	1
軽量気泡コンクリートパネル	24
その他	6
不明	1

また、次表のとおり、外壁のすべてが耐火構造のものが 28 施設あり、耐火構造とする必要がある部分以外の外壁の仕様は、金属板、その他の不燃材料がそれぞれ 15 施設あった。

耐火構造以外の壁の仕様

耐火構造以外の壁はない	28
コンクリート	2
繊維混入ケイ酸カルシウム板	1
金属板	15
その他	15
不明	1

2.4.2.3 危険物を貯蔵し、又は取り扱う部分（危険物エリア）について

製造所等で危険物を貯蔵し、又は取り扱う部分（以下「危険物エリア」という。）について、当該部分が存する階、危険物の貯蔵取扱状況等について調査した。

（１）危険物エリアが存する階及び太陽電池モジュール設置場所の下方における危険物の貯蔵・取扱いの有無

危険物エリアが存する階と、太陽電池モジュール設置場所の下方※における危険物の貯蔵・取扱いの有無について調査した。結果は下表のとおり。

建築物の規模（階層）	危険物エリアが存する階	太陽電池モジュール設置場所の下での危険物の貯蔵又は取扱いの有無		
		施設数	あり	なし
平屋建て	最上階（＝１階）のみ	11	10	1
２階建て	最上階（＝２階）のみ	2	2	0
	最上階を含む複数の階（＝１階と２階）	8	5	3
	最上階以外の一の階（＝１階）	16	9	7
３階建て	最上階のみ	1	0	1
	最上階を含む複数の階	5	3	2
	最上階以外の一の階	8	5	3
	最上階以外の複数の階	0	0	0
４階建て	最上階のみ	0	0	0
	最上階を含む複数の階	1	1	0
	最上階以外の一の階	3	0	3
	最上階以外の複数の階	3	3	0
５階建て	最上階以外の複数の階	2	1	1
８階建て	最上階を含む複数の階	1	1	0
９階建て	最上階以外の複数の階	1	0	1

（２）危険物エリアが存する階の上階の床の構造

危険物エリアが存する階の上階の床が、コンクリート等の爆風が抜けない構造とな

っているものが多い。

2.4.2.4 放爆口について

(1) 放爆口とする建築物の部分及び材料

建築物のどの部分を放爆口としているか、また、放爆口としている部分はどのような材料で造られているか調査した。

放爆口とする建築物の部分は、「屋根」が最も多く、材料には金属板（折板）等の鋼板が多く用いられている。

(2) 放爆口の確保に関する消防本部の考え方

製造所等に太陽電池モジュールを設置するに当たって、放爆口の確保に関して消防本部がどのような考え方で指導、審査等を行っているか調査した。

屋根のうち、太陽電池モジュールを設置した部分を除いた部分を放爆口とすることとした。	19
太陽電池モジュールを設置した部分を含め、屋根全体を放爆口とすることとした。	20
太陽電池モジュールを屋根に直接設置せず、屋根との間に空間を設けることで屋根全体を放爆口として爆風を抜くこととした。	4
引火点が高い危険物のみを貯蔵し、又は取り扱うため、放爆口は不要とした。	7
特になし	6
その他	14

2.4.2.5 太陽光発電設備について

(1) 太陽光発電設備で発電した電力の用途

常用電力として使用している製造所等が最も多く、次いで多いのは、売電のみに使用しているものである。

(2) 太陽電池モジュールの構造

結晶系（多結晶型）のものが最も多く設置されている。

(3) JIS 規格の適合状況

日本工業規格が定めた太陽電池モジュールの安全適格性確認の要求事項（JIS 8992）の適合状況を調査した結果、「満たしている」の回答数が「満たしていない又は確認できない」の回答数をわずかに上回った。

満たしている	34
満たしていない又は確認できない	28

(4) 固定方法

屋根に対する太陽電池モジュールの固定方法について調査した。下表のとおり、半数以上の製造所等において「専用の支持金具（丸ハゼ金具等）で屋根ふき材をはさみ込んで固定」されている。

専用の支持金具（丸ハゼ金具等）で屋根ふき材をはさみ込んで固定	34
専用の支持金具で梁又は小梁をはさみ込んで固定	5
既設のボルトナット等を利用して梁又は小梁に固定	1
その他	13
不明	9

(5) 電気配線

太陽電池モジュールから接続箱、パワーコンディショナー又は蓄電池への配線が、可燃性蒸気が滞留するおそれのある場所を通っているか、また、通っている場合については、その安全対策について調査した結果、「通っている」と回答があった製造所等はなかった。

(6) 接続箱の設置場所

およそ半数の製造所等が屋上に接続箱が設置されている。

製造所等の建築物の外壁	9
製造所等の屋内の危険物を貯蔵し、又は取り扱う部分	1
製造所等の屋内の危険物を貯蔵し、又は取り扱う部分以外の部分	9
製造所等の屋上	30
製造所等以外の場所	5
パワーコンディショナーとの一体型	4
不明	4

(7) パワーコンディショナーの設置場所

製造所等の屋内の危険物エリアにパワーコンディショナーが設置されているものもある。

製造所等の建築物の外壁	18
製造所等の屋内の危険物を貯蔵し、又は取り扱う部分	2
製造所等の屋内の危険物を貯蔵し、又は取り扱う部分以外の部分	21
製造所等以外の場所	15
不明	7

2.4.2.6 消防本部の指導

消防本部が行った太陽光発電設備の設置位置、施工方法に関する指導の内容について調査した。結果は下表のとおり。（複数選択可）

太陽電池モジュールは、点検・操作のために必要な空間を確保して設置すること。	21
太陽電池モジュールは、消防活動のために必要な空間を確保して設置すること。	16
太陽電池モジュール、パワーコンディショナー等は、可燃性蒸気が滞留するおそれのある場所に設置しないこと。	35
太陽電池モジュールの重量に対して、屋根の強度に問題がないことを確認すること。	45
爆発時等の圧力を放出させるために十分な大きさの放爆口が確保されること。	20
火災等により太陽電池モジュールが落下した場合においても、危険物に引火する等の二次災害を起こすおそれがない場所に設置すること。	10
太陽電池モジュールの固定においては、一定の強度が確保されるように施工すること。	35
太陽電池モジュールの設置面積を制限している。（面積の数値等を記述）	1
屋根の面積の10%未満とする。	
太陽電池モジュールを設置できる部分を制限している。	10
落雷・漏電等により出火の危険性が大きく増大しない場所に設置すること。	7
その他 →記述	12
直下階の取扱数量（第四類第1石油類及び第四類第2石油類）の取扱倍数を1倍未満にする。	
可燃性蒸気については第四類第3石油類のため考慮しなかった。	
密閉された容器による取扱いであったため発災危険は少ないと判断した。	
4面壁が無いことを、放爆構造がとれないことの担保とした。	
特になし。	
消防本部との協議なし・無許可で設置	
危険物エリアの上ではなく、小規模であるため、支障なしと判断した。今後、拡張する場合は要連絡の旨を指導した。	
無許可で設置したため撤去するよう指導した。	
不明	

2.5 太陽光発電設備を設置した製造所等へのヒアリング調査（【参考2-5】参照）

2.5.1 調査対象

2.4の実態調査で把握した太陽光発電設備を設置した危険物施設 62 施設の中から、下記2点のいずれにも該当する施設以外を中心に 33 施設抽出した。

- ・太陽電池モジュールを設置する屋根等の直下の階で危険物を貯蔵し、または取り扱う部分がない施設
- ・危険物を貯蔵し、または取り扱う部分が存する階の上階の床が、コンクリート等の爆風が抜けない構造となっている施設

<調査対象一覧>

都道府県	調査施設数	都道府県	調査施設数
福島県	1	愛知県	6
茨城県	1	三重県	1
栃木県	2	滋賀県	1
埼玉県	1	京都府	1
千葉県	2	大阪府	3
東京都	1	兵庫県	3
神奈川県	4	山口県	1
岐阜県	1	岡山県	1
静岡県	1	大分県	2

2.5.2 調査内容

各製造所等における太陽光発電設備の設置状況や、設置後の運用状況に関して、当該施設を管轄する消防本部及び危険物施設の関係者へのヒアリング調査を行った。

2.5.3 調査結果概要

（1）太陽光発電設備の設置時の手続

ほとんどの施設で設置許可または変更許可の手続がなされていた。

（2）太陽電池モジュールの仕様

可燃物使用量（2,000g/m²以下か）については、「いいえ」または「不明」という回答が、全体の9割以上を占めていた。

塩害仕様については、塩害対象内地域8施設のうち塩害仕様でないという回答が3件あった。

（3）PCS の仕様、設置状況

PCS の外箱の材質は、金属製という回答が、全体の約8割を占めていた。

PCS の設置台数は1台という回答が多かった。

PCS の配置は、1 か所にまとめて設置しているという回答が全体の 8 割以上を占めていた。

(4) 接続箱の仕様、材質

接続箱の外箱の材質は、金属製という回答が、全体の約 8 割を占めていた。

接続箱の設置台数は、5 台以上という回答が多かった。

接続箱の設置状況については、「1 か所設置」と「分散設置」がほぼ同等の数であった。

(5) 消防活動スペースの確保状況

消防活動スペースについては、モジュールの周囲に確保されているという回答が最も多く 7 割程度であった。モジュール間に 1 m の通路を確保しているという回答は半数に満たなかった。

回答	件数
消防用活動通路の幅員を 1 m 以上とすること。	15
太陽電池モジュール設置箇所周囲に活動用スペースを確保すること。	24
屋根外周部に転落防止用の壁または柵をもうけること。	5
その他	0

(6) 耐震基準適合状況

耐震基準への適合については、全体の約半数が確認を行っていた。

荷重対象は積雪荷重、耐風荷重という回答であった。

回答	件数
確認を行った	15
確認を行っていない	2
その他(不明)	16

(7) 屋根強度の確認

太陽光発電設備と建物の建築が同時になされているところが多く、危険物施設側で建築時に確認しているという回答が多かった。

(8) 設備の経年劣化・腐食、交換の有無

設備の劣化、腐食、交換については、「あり」と回答したものが 33 件中 4 件で、モジュールを交換したものが 1 件、PCS と電力量計に不具合が出たものが 1 件あった。

回答	件数
ディスプレイ	1
電力量計測用のパソコン	1
設置後 1 年経過時に太陽電池モジュール 10 枚を出力性能不具合のため交換	1
PCS と電力量計	1

(9) 太陽電池モジュールの固定強度の確認

太陽電池モジュールの固定強度の確認については「確認していない」という回答が最も多く、確認していても資料上の確認というところが次に多かった。

(10) 太陽電光発電設備の点検

設備の点検項目については、特に定めていないという回答が多く、発電量の確認や、目視での点検という回答が多かった。保安規程や社内基準、メーカーの点検項目により点検しているところが 8 件あった。

日常点検の実施者については、実施の有無が判明している中では、従業員が実施するという回答が多かった。定期点検の実施者については、「従業員」、「電気主任技術者」、「設置業者」の回答がほぼ同等であった。

(11) 太陽光発電設備の設置後の修理や補修

設備の修理、補修については、必要に応じて検討するという回答が多かった。一方で、専門業者とメンテナンス契約を交わしているという回答は無かった。

(12) 点検スペースやアクセスの容易性

設備へのアクセスについては、容易にアクセスできるという回答が多かったが、一部でアクセス困難であるという回答もあった。また、点検のためのスペースについても、太陽電池モジュールを確認するための通路があるという回答が多かったが、太陽電池モジュールの裏面の確認が困難であるという回答が一部あった。

(13) 通常時の発電電力の用途及び非常時の施設電源への切り替え

発電した電力は、施設用として使用しているとの回答が多いが、売電しているとの回答も 3 分の 1 程度あった。また、売電している場合、非常時に施設用の電源として切り替えはできないという回答がほとんどであった。

回答			件数
施設内電力として使用している。			22
売電している。			10
内 訳	非常時に施設用電源として切り替え可	1	
	非常時に施設用電源として切り替え不可	8	
	切り替えの可否不明	1	
不明			1

2.6 太陽光発電設備を設置した製造所等の現地調査（【参考2-6】参照）

2.6.1 調査対象

ヒアリング調査を行った33施設のうち、太陽光発電設備の設置状況や取り扱う危険物、放爆構造の状況等を考慮し、19施設を抽出した。

＜調査対象一覧＞

都道府県	調査施設数	都道府県	調査施設数
埼玉県	1	滋賀県	1
千葉県	2	京都府	1
東京都	1	大阪府	1
神奈川県	4	兵庫県	3
静岡県	1	岡山県	1
愛知県	3		

2.6.2 調査内容

太陽光発電設備の設置状況や、設置後の運用状況に関して危険物施設の関係者及び施工業者等に対するヒアリングと、各設備が設置されている現場の確認等の調査を行った。

2.6.3 調査結果概要

（1）自然災害に対する対策状況

施設の竣工当初から太陽光発電設備が設置されているケースでは、耐震強度、積雪荷重及び屋根強度に関する構造計算が実施されている。

一方で、竣工後に設置されたケースでは、全ての強度について確認されていない、又は強度確認の実施有無が不明な項目がある施設もあった。また、計算しているが、消防本部には提出していないケースも見られた。

（2）火災（爆発以外）に対する対策状況

① 太陽電池モジュールの対策状況

太陽光発電設備導入時に確認したケースはなかった。

火災時の消防活動用のスペースについては、調査対象は工場が多く、屋根の面積が大きいためスペースに余裕がある施設が多かった。屋根上の接続箱、集電箱及び太陽電池モジュール周囲には消火活動を行うための十分なスペースがとられているケースが多く見られた。

		
太陽電池モジュールの 設置状況①（神奈川県）	太陽電池モジュールの 設置状況②（静岡県）	太陽電池モジュールの 設置状況③（兵庫県）

② 電気設備としての対策状況

施設内の危険物が使用/貯蔵されているエリアの排気ダクトの排気口が、太陽電池モジュールの周辺に設置されている施設があった。

ほとんどの施設では、太陽電池モジュールの近傍に第4類第1石油類等の低引火点の危険物を取り扱う部分の排気口はなかったが、1施設のみ第4類アルコール類を取り扱う部分の局所排気の排出口が、周囲2mの位置に設けられている施設があった。

	
排気口と太陽電池モジュールの 設置状況①（兵庫県）	排気口と太陽電池モジュールの 設置状況②（兵庫県）

接続箱の屋上での設置箇所は、太陽電池モジュールの架台の柱に設置されているケースと、太陽電池モジュール及び架台から独立して設置されているケースがあった。独立して設置しているケースでも日差し除けのカバーが設置され、直射日光による過熱を防止しているケースがあった。設備と排気ダクトとの距離などは太陽電池モジュールと同様だった。

		
架台に設置された接続箱 (東京都)	独立して設置された接続箱 (静岡県)	日除けが設置された接続箱 (神奈川県)

PCS は屋上または電気室内のいずれかに設置されていることが多かった。なお、屋上に設置され、PCS 外箱の容積が小さい場合は太陽電池モジュール架台に設置されているケースもあった。なお、全体を通じて PCS 周辺での危険物の取扱いはなかった。

		
PCS の設置状況① (愛知県)	PCS の設置状況② (愛知県)	PCS の設置状況③ (滋賀県)

また、火災時の太陽光発電設備からの電力供給を強制停止する方法について、「PCS や接続箱が自動的に異常を検知して遮断する」と認識している施設や、自動停止だけでなく「PCS などのブレーカーによる手動停止 (マニュアル作成済)」及び「配線切断用カッターによる切断による停止 (マニュアル記載済)」などを規則化している施設が確認できた。なお、「業者に任せている」、または「火災対応について特別な意識をしていない」という施設もあった。

		
切断用道具の配備状況① (神奈川県)	切断用道具の配備状況② (神奈川県)	遮断時に操作する PCS の ブレーカー (岡山県)

(3) 火災 (爆発) に対する対策状況

施設の竣工当初から太陽光発電設備が設置された場合は、設計の段階で放爆に関し

て検討されている。竣工後設置された場合では、改めて放爆構造が支障がないことを施工業者より資料提出させたケースもあれば、代替の放爆箇所や、屋根以外の放爆箇所があるため問題ないと判断したケースも見られた。

具体的な検討結果例としては以下のとおり。

- ・ 太陽電池モジュールを設置する際に、屋根に設置した後でも外壁より屋根が構造上弱いことを示す資料（計算書）を業者に提出させ、確認している。そのため、屋根の放爆構造に支障がないことを証明させている。
- ・ 屋根全体に太陽電池モジュールを設置しているが、換気口及びベンチレーターにより放爆箇所を確保しているため、問題ないと判断した。
- ・ もともと屋根強度より壁強度の方が低いことから、設置による支障はないと判断した。
- ・ 事務所エリアで危険物の取扱いのない部分の屋根に設備を設置しており、事務所エリア以外の屋根を放爆口とする、と判断した。
- ・ 特例により放爆構造が採用されていない。

（４）保守・経年劣化状況

①太陽電池モジュール設置場所へのアクセス手段

太陽電池モジュール設置場所へのアクセス手段として、給油取扱所と異なり、エレベーター、屋内階段、屋外階段及び梯子等常設されているものがあつた。

②経年劣化等の状況

太陽光発電施設の経年劣化及び腐食に伴い、設備及び部品を交換した施設はなかつた。

第3章 危険物施設に太陽光発電設備を設置する場合のリスク及び講ずべき対策等の基本的な考え方

前章の調査結果や国内で起こっている太陽光発電設備に関連する事故（【参考3-1】参照）等を踏まえ、危険物施設に太陽光発電設備を設置する場合に想定されるリスクを次のように整理した。

3.1 自然災害に関するリスク

太陽電池モジュールを屋根に設置した場合、屋根等にかかる荷重が増加することにより想定されるリスクは次のとおりである。

（1）地震災害に関するリスク

- ・地震時において、建築物が地震力に耐え切れず倒壊・崩壊したり、構造耐力上主要な部分に損傷が生じたりするおそれがある。
- ・地震時において、太陽電池モジュールの架台が地震力に耐えられず、破壊するおそれがある。

（2）積雪、暴風災害に関するリスク

- ・積雪、暴風時において、建築物が積雪荷重、風圧力に耐えられず、倒壊・崩壊したり、構造耐力上主要な部分に損傷が生じたりするおそれがある。
- ・暴風時において、太陽電池モジュールが風圧力に耐えられず、破壊するおそれがある。

したがって、太陽電池モジュールの設置に際しては、太陽電池モジュールの重量を加えた上で、建築基準法等で求められている構造耐力上の基準を満たすことが必要である。

3.2 爆発に関するリスク

製造所、屋内貯蔵所、一般取扱所の技術基準において、施設内で火災により爆発的な燃焼現象が発生した場合において、早期に爆風圧を抜く（以下「放爆」という。）ために、屋根を軽量な不燃材料でふくことが定められているが、太陽電池モジュールを危険物施設の屋根の上に設置した場合、屋根の重量が増加するため、適切に屋根の放爆性能が発揮されず、大爆発となり周囲に被害が及ぶおそれがある。

したがって、危険物施設の屋根の上に太陽電池モジュールを設置した場合においても、屋根の放爆性能が損なわれないことの評価を行う必要がある。

3.3 火災（爆発以外）に関するリスク

- ・太陽電池モジュール自体が燃焼した場合に、屋根上にある可燃物が発生した火炎及び

熱等の影響を受けて発火、熔融するおそれがある。

- ・建築物から出火した場合に、太陽電池モジュールに延焼し、その火炎及び熱等の影響を受けてさらに隣接する他の太陽電池モジュールに延焼し、火災が拡大するおそれがある。

危険物を取り扱う施設は、その性格上火災の危険性が大きいので、他の施設で発生した火災の影響を防ぐとともに、危険物施設内で発生した火災の延焼拡大を防止するため、建築物を不燃材料で造ることが定められている（政令第9条第1項第5号）。危険物施設に設置する太陽光発電設備についても、同様に求められる性能を整理する必要がある。

3.4 その他のリスク

3.4.1 経年劣化に関するリスク

- ・太陽電池モジュールの架台又は取付金具の腐食によって固定強度が低下し、太陽電池モジュールが落下するおそれがある。
- ・配線の被覆の劣化又は損傷により、太陽電池モジュールで発電された電力が配線から金属屋根に漏電してスパークが発生し、屋根上に堆積した落ち葉等の可燃物に着火して出火するおそれがある。

したがって、太陽光発電設備を、各種安全対策をとった上で設置した場合においても、設置後に太陽光発電設備に異常が起こること等により、危険性が高まることが想定されるため、危険物施設の所有者等は適切に太陽光発電設備の点検を行う必要がある。

3.4.2 電気の使用用途に関するリスク

太陽電池モジュールは、明るい環境では発電し続けることに加え、蓄電機能も有する場合があるため、火災等により太陽電池モジュールが落下した場合に火災危険性を増大させる可能性がある。

したがって、危険物施設の屋根の上に太陽電池モジュールを設置することの可否の判断に際しては、当該設備の設置の必要性や、講じられる安全対策を総合的に勘案して判断されるべきものである。

なお、危険物施設は、指定数量以上の危険物の貯蔵・取扱いに関して市町村長等の許可を受けた施設であり、消防法令において不必要な物件を放置することも制限されている施設である。この趣旨及び太陽電池モジュールの設置に伴い危険物施設のリスクが増大することを鑑みれば、危険物施設に太陽光発電設備を設置する場合は、危険物施設における電源として使用できるものとする必要がある。

3.4.3 事故対応等に関するリスクについて

危険物施設において火災等の事故が発生した場合又は太陽光発電設備において危険物施

設に影響を及ぼす不具合が生じた場合に、速やかに適切な対応がなされないときは、次のリスクが想定される。

- (1) 太陽光発電設備から供給される電気により、消火活動中の消防隊員が感電するおそれがある。
- (2) 太陽電池モジュールの落下等により、火災等の事故が発生し、又は拡大するおそれがある。

したがって、これらの危険性が高まる事態に対応できるように、確実に措置を講ずることが必要である。

3.4.4 その他

危険物施設に太陽光発電設備を設置するに当たっては、火災予防上の観点から、原則として市町村長による変更許可を受ける必要があると考えられる。しかし、各種安全対策が講じられている場合は、変更許可を要しない場合もあると考えられるため、変更許可の要否に関して設置者が困らないよう整理を行うことが必要である。

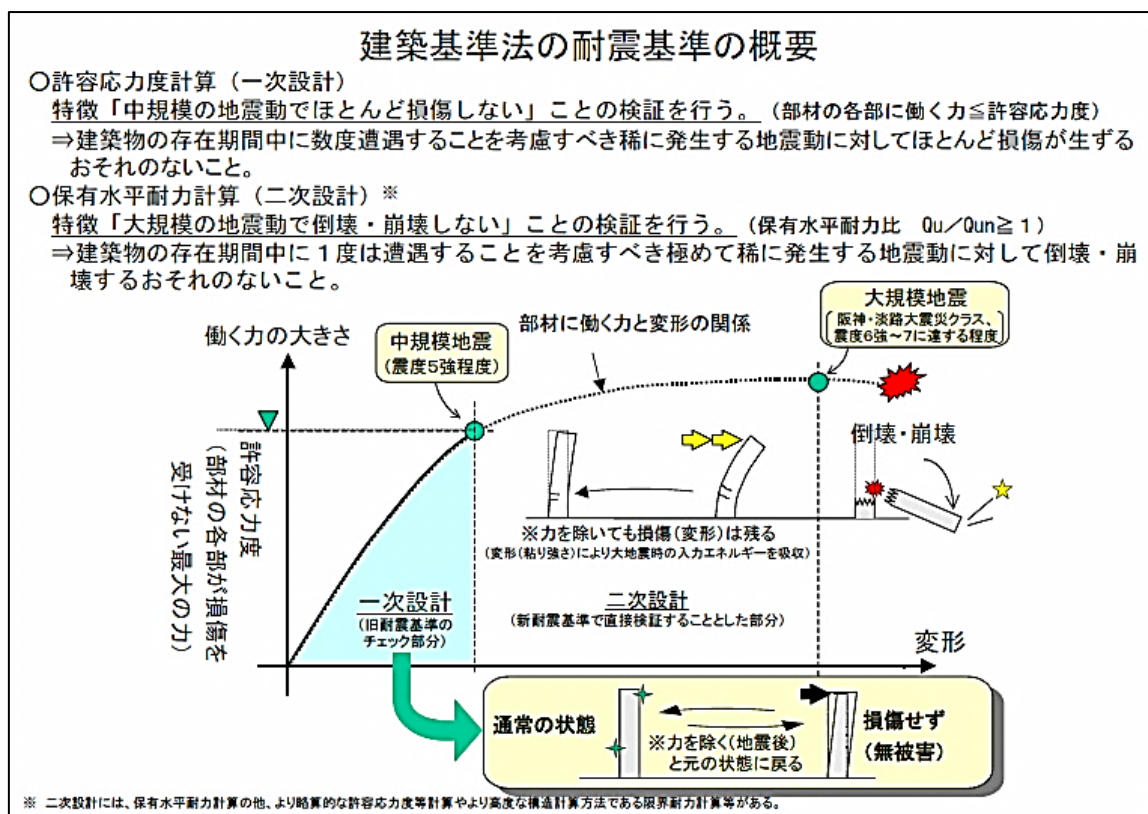
第4章 危険物施設に太陽光発電設備を設置する場合に講ずべき具体的な対策

4.1 自然災害に関するリスクへの対策

(1) 地震災害に関するリスクへの対策

建築基準法令における地震災害に関するリスクへの対策としては、中程度の（稀に発生する）地震力に対して建築物の構造耐力上主要な部分に損傷が生じないレベルと、最大級の（極めて稀に発生する）地震力に対して建築物が損壊・崩壊しないレベルの耐震基準が設けられている。

地震力（建築基準法施行令第88条）



(国土交通省 HP : http://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/house/jutakukentiku_house_fr_000043.html)

危険物施設に設置する太陽光発電設備に関して、建築基準法令で求められている性能を満たすことが必要であり、以下の対策が必要である。

- 太陽電池モジュールの重量を建築物の屋根に加えた上で構造計算を行い、中程度の地震力に対して損傷が生じないこと及び最大級の地震力に対して倒壊・崩壊しないことを確認する必要がある。
→太陽電池モジュールの重量を加えた上で、建築基準法で求められている耐震基準を満たすことが必要である。
- 太陽電池モジュールの架台が、想定される地震力が加わっても破壊されない強度が

あることを確認する必要がある。

→JIS C 8955「太陽電池アレイ用支持物設計標準」(【参考4-1】参照)に基づいて算出した設計用地震荷重(建築基準法施行令で定める算出方法による荷重と同等)を想定荷重として、強度を満たすことを確認することが必要である。

○一方、消防機関において、太陽電池モジュールを設置する建築物及び架台が必要十分な耐震安全性を有していることを確認することは困難であることから、危険物施設の設置者等が自らの責任の下で、建築基準法で定める基準等に適合していることを確認し、当該基準等に適合している旨を消防機関に示すことが必要である。

(2) 積雪、暴風災害に関するリスクへの対策

建築基準法令における積雪、暴風災害に関するリスクへの対策としては、中程度の積雪及び暴風に対して建築物の構造耐力上主要な部分に損傷が生じないレベルと、最大級の積雪及び暴風に対して建築物が倒壊・崩壊しないレベルの基準が設けられている。

[構造方法] 建築基準法施行令第39条第2項(屋根ふき材等の緊結)

屋根ふき材、外装材及び屋外に面する帳壁の構造は、構造耐力上安全なものとして国土交通大臣が定めた構造方法を用いるものとしなければならない。

関連告示：屋根ふき材、外装材及び屋外に面する帳壁の構造方法を定める件(昭和46年建設省告示第109号)

[構造計算] 建築基準法施行令第82条の4(屋根ふき材等の構造計算)

関連告示：屋根ふき材、外装材及び屋外に面する帳壁の構造計算を定める件(平成12年建設省告示第1458号)

危険物施設に設置する太陽光発電設備に関して、建築基準法令で求められている性能を満たすことが必要であり、以下の対策が必要である。

○太陽電池モジュールの重量を建築物の屋根に加えた上で構造計算を行い、中程度の積雪荷重・風圧力に対して損傷が生じないこと及び最大級の積雪荷重・風圧力に対して、倒壊・崩壊しないことを確認する必要がある。

→太陽電池モジュールの重量を加えた上で、建築基準法で定められている基準を満たすことが必要である。

○太陽電池モジュールの架台が、想定される積雪、暴風等による力が加わっても、破壊されない強度があることを確認する必要がある。

→JIS C 8955「太陽電池アレイ用支持物設計標準」に基づいて算出した設計用風圧荷重及び積雪荷重(建築基準法施行令で定める算出方法による荷重と同等)を想定荷重として、強度を満たすことが確認することが必要である。

○一方、消防機関において、太陽電池モジュール設置する建築物及び架台が積雪や暴

風に対して必要十分な安全性を有していることを確認することは困難であることから、危険物施設の設置者等が自らの責任の下で、建築基準法で定める基準等に適合していることを確認し、当該基準等に適合している旨を消防機関に示すことが必要である。

4.2 爆発に関するリスクへの対策

太陽電池モジュールを危険物施設の屋根の上に設置する場合、屋根の重量が増加するため、太陽電池モジュールを設置した屋根の放爆遅れにより、太陽電池モジュールを設置しない場合と比べて高い爆発力で放爆することとなる。

太陽電池モジュールを設置したことによる爆発力の高まりがどれほどの影響があるのか検証するためにシミュレーションした結果は表 1 のとおり。（【参考 4-2】参照）

表 1 シミュレーション結果

条件 No.	危険物施設の規模	固定金具の単位面積当たりの最大引張り耐力 [N/m ²]	爆発エネルギー [MJ]	着火位置	構造物 (燃焼速度への影響因子)	最大圧力 [kPa]			開口 開始時刻 [sec]		開口 終了時刻 [sec]		屋根の 開口状況	
						無※	有※	有※-無※	無※	有※	無※	有※	無※	有※
1	小規模	4491	44	建物中央	なし	6.0	6.9	0.9	0.24		0.29	0.34	全開	
2			440			6.0	6.7	0.7	0.24		0.30	0.34		
3			2246			3.8	4.8	1.0	0.21		0.30	0.35		
4	中規模	4491	44	建物中央	なし	2.4		0	-		-		全開	
5				建物中央	あり	2.8		0	-		-			
6				建物の端	なし	2.9		0	-		-			
7			440	建物中央	なし	5.4	5.7	0.3	0.47		0.53	0.59	全開	
8				建物中央	あり	9.2	11.0	1.8	0.34		0.41	0.44		
9				建物の端	なし	5.1		0	0.54		0.63	0.69		
10		2246	44	建物中央	なし	2.3		0	1.95	1.97	2.06	2.13	一部開口	

※「無」とは、太陽電池モジュールを屋根に設置していない場合
「有」とは、太陽電池モジュールを屋根に設置した場合

一般的な危険物施設として検証した本シミュレーションの範囲では、屋根の強度によるが、太陽電池モジュールを設置していない場合と設置した場合で差が出るレベルの爆風圧は 3 kPa 以上の大きさであると思われる。

表 3 によると、爆風圧が 3 kPa を超えると 1 kPa の差は、被害を受ける構造体の耐力にも依存することから大きな差とは言えない。

例えば、10 ケースの条件で、太陽電池モジュールを設置していない場合と設置した場合を比較したところ、今回想定した条件下では、No. 8 の条件がいずれの場合も最も大きな最大圧力値となり、その差も最も大きなものとなったが、各々の爆風圧力に対する被害想定規模を比較しても大きな差が見出せなかった。

表2 爆風圧力と被害の関係

圧力 [kPa]	被害	
	対象	被害程度
3.9	窓ガラス	壊れることあり
39.2		おおむね破損
24.5	木造建物	小破
58.8		半壊
147.1		倒壊
58.8	鉄骨塔	倒壊
58.8	LPGタンク	小破
255.0		破壊
22.6	石油タンク	小破
36.3		大破
12.3	人間	人間に被害を及ぼさない限界
20.6		鼓膜破れることあり
41.2		肺破れることあり
411.9		死亡 (50%)

本シミュレーション
で得られた爆風圧力
の範囲

(石油コンビナートの防災アセスメント指針 (平成 25 年 3 月消防庁特殊災害室) を参考に作成)

表3 Clancey による爆風圧力と構造体被害の関係

圧力 [kPa]	被害
0.14	周波数が低い (10~15Hz) 場合は、不快な騒音 (137dB) となる
0.21	歪みのある大きなガラス窓が破壊される
0.28	大きな騒音 (143dB), ガラスが壊れる音波
0.7	歪みのある小さな窓が破壊される
1	ガラスが破壊される一般的な圧力
2.1	「安全限界」(この値以下では 0.95 の確率で大きな被害はない)「推進限界」(物が飛ばされる限界)家の天井の一部が破損:窓ガラスの 10%が破壊される
2.8	建物の小さな被害の限界
3.5~7	大・小の窓ガラスが普通破壊される:窓枠もときには破壊される
5	家屋が多少の被害を被る
7	住めなくなる程度に家屋の一部が破壊される
	アスベスト波板が破壊される
7~14	鉄またはアルミ製波板は曲がってすぐ壊れる(家庭用の)木板は破損して吹き飛ばされる
9	建物のスチール製フレームが多少曲げられる
14	家の壁や屋根が一部破壊される
14~21	未強化コンクリートやブロック壁が破壊される
16	建物の大きな被害の限界
17	レンガ造家屋の 50%が破壊される
21	工場内の重機械 (3000lb) は被害なし スチール製フレームでできた建物が破壊され、基礎から外れる
21~28	無筋建物、鋼板建物が破壊される 油貯槽が破裂する
28	軽量建築物が破壊される
35	木製の用役用棒 (電柱など) が切断される 建物内の背の高い水圧機(40000lb) が軽い被害を被る
35~50	家屋が全壊される
50	貨車が転覆させられる
50~55	強化していない厚さ 8~12in のブロックが剪断や撓みにより破損される
63	貨車が全壊する
	ほとんどの建物が崩壊する
70	重量機械(7000lb) が移動し破壊される 極重量機械(12000lb) は残存する
2070	クレータの縁ができる限界

本シミュレーション
で得られた爆風圧力
の範囲

(石油コンビナートの防災アセスメント指針 (平成 25 年 3 月消防庁特殊災害室))

- 太陽電池モジュールを屋根に設置することにより、放爆口の開放が遅れて最大圧力値が上昇した。この最大圧力値の上昇値が危険物施設の放爆に与える影響については定量的に判断することは難しいが、他に放爆口を設ける等の特段の措置を必要とする程の影響の大きさではないと思われる。
- 太陽電池モジュールを屋根に設置する場合は、火災により爆発的な燃焼現象が発生した場合における屋根の放爆性能を確保するため、特に壁については堅固さが確保され、十分な強度が発揮できるように施工を行う必要があることに留意すべきである。
- 架台を屋根上に設置する場合は、その重量が大きいことから、屋根ふき材に直接設置するのではなく、はりに直接荷重がかかるように設置することが望ましい。

4.3 火災（爆発以外）に関するリスクへの対策

（１）太陽電池モジュールに対して

危険物を取り扱う建築物は、その性格上、火災の危険が大きいため、他の施設で発生した火災の影響を防ぐとともに、危険物施設内で発生した火災の延焼拡大を防止するため、建築物を不燃材料で造ることが定められている（政令第9条第1項第5号）。

太陽光発電設備に係る防火安全対策検討部会（部会長：大宮喜文東京理科大学理工学部教授、事務局：東京消防庁）において、「太陽電池モジュール自体が燃焼する際に発生する火炎及び熱等により、1 m先の可燃物（屋上設備を構成する部材、樹脂、ゴム等）に重大な熱的影響（発火、熔融）を与えない」ことや、「屋上設備等から延焼した太陽電池モジュールの火炎及び熱等により、隣接する他の太陽電池モジュールを延焼させない」ことが必要であると検討されており、その検討結果を踏まえ、以下の対策を講ずることが必要である。

○カバーガラスに電極、太陽電池セルを充填剤で封止し、裏面フィルム又は合わせガラスで挟み込んだ構造で、結晶系、薄膜系、C I S系のものとする。

○可燃物※使用量が1 m²あたり概ね2,000 g以下のものとする。

○JIS C 8992 - 2に基づく火災試験又は同等の性能試験に適合するものとする。

※可燃物：充填、接着用の樹脂及び裏面フィルム（出力リード線は除く）等

参考：東京消防庁「太陽光発電設備に係る防火安全対策の検討結果」

<http://www.tfd.metro.tokyo.jp/hp-yobouka/sun/>

（２）その他電気設備に対して

危険物を取り扱う施設においては、可燃性蒸気又は可燃性微粉が漏出し、又は滞留するおそれがあるので、このような場所に設ける電気設備については、電気設備が火災等を発生させる火源とならないようにする必要がある（政令第9条第1項第17号）。

太陽電池モジュール関連の電気設備に関しても、他の電気設備と同様に、以下の対策を講ずることが必要である。

電気工作物に係る法令の規定を遵守すること。

4.4 その他のリスクへの対策

4.4.1 経年劣化に関するリスクへの対策

危険物施設に設置される電気設備は、消防法第14条の3の2に基づき1年に1回以上点検する必要があるとされており、その具体的な点検項目、点検内容及び点検方法は、「製造所等の定期点検に関する行動指針の整備について(平成3年5月29日付け消防危第48号)」に示されている。

太陽光発電設備も電気設備であることから、他の電気設備と同様に、1年に1回以上点検を実施することが適当である。(**【参考4-3】**参照)

なお、危険物施設に設置した太陽光発電設備に関する具体的な点検方法については、一般社団法人太陽光発電協会が整理した表4を参考として実施することが望ましい。

表4 太陽光発電協会が整理した具体的な点検方法

項目	対象、場所	内容
目視点検	モジュール	ガラス表面、フレームの汚れ及び破損
	架台	腐食及び破損、ボルト・ナットの締付け状態、欠損
	屋根上設置の場合	防水処理の確認、屋根ふき材の破損
	配線	引回し、固定状態、ケーブルの接続状態、ケーブルの固定、ケーブルの損傷
	接続箱	筐体の腐食及び破損、ネジ締付け状態
	パワーコンディショナー	筐体の腐食及び破損、ネジ締付け状態
	発電表示システム	気象条件(晴れ、曇りの場合日射量)に応じた発電量が得られていることを確認。(【参考4-4】 参照)
電気測定	モジュール、架台	金属製フレームの接地導通及び接地抵抗、金属製架台の接地導通及び接地抵抗
	接続箱	各ストリングの開放電圧、I-V 特性(必要に応じて)、アレイの絶縁抵抗、金属製筐体の接地導通及び接地抵抗
	パワーコンディショナー	各種設定、整定値の確認、太陽電池(直流側)入力電圧、系統側(交流側)電圧、金属製筐体の接地導通及び接地抵抗 ※メーカーのマニュアルに従い実施
	計測システム	電源電圧、各種表示機能の確認 ※メーカーのマニュアルに従い実施する。

また、これ以外の点検についても、太陽光発電協会が推奨している点検ガイドライン(**【参考4-5】**参照)を参考として自主的に事業者が取り組むことが望ましい。

なお、点検に際しては高所作業となることから、作業者は十分な安全確保策を講ずることが必要である。

4.4.2 電気の使用用途に関するリスクへの対策

太陽光発電設備は、明るい環境で発電し続けることに加え、蓄電機能も有する場合があるため、火災等により太陽電池モジュールが落下した場合に火災危険性を増大させる可能性がある。危険物施設の屋根の上に太陽電池モジュールを設置することの可否の判断に際しては、危険物施設への設置の必要性や講じられる安全対策を総合的に勘案して判断されるべきものである。

また、危険物施設は震災時等において、二次被害の発生防止に加え、早期の燃料等の供給の再開や避難支援等の役割も期待されていることから、災害時（停電時）は、危険物施設の電源として使用できるようにしておくことが必要である。

通常時に太陽光発電設備で発電された電気を危険物施設で使用している場合

対応の必要なし

通常時に太陽光発電設備で発電された電気を危険物施設で使用していない場合

少なくとも、災害時（停電時）に危険物施設で電気を使用できる措置を講ずることが必要である。

<例>

○災害時（停電時）には危険物施設の照明等の電気として使用できるよう切り替えボタン等を備えたパワーコンディショナーやUPS等を設置する。

○災害時（停電時）には危険物施設の照明等の電気として使用されるように、パワーコンディショナーやUPS等にAC電源を備える。 等

4.4.3 事故対応等に関するリスクへの対策

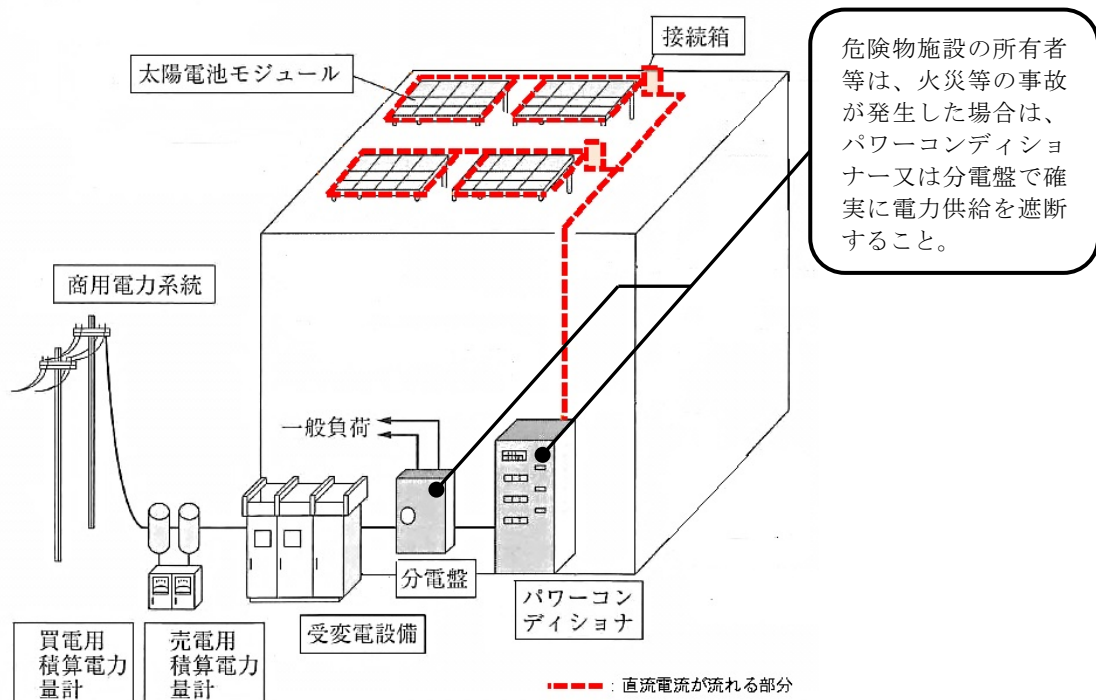
危険物施設において火災等の事故が発生した場合又は太陽光発電設備において危険物施設に影響を及ぼす不具合が生じた場合に、適切な対応がなされるよう、以下の措置を講ずる必要がある。

（１）危険物施設において火災等の事故が発生した場合

危険物施設において火災等の事故が発生した場合、消防隊は到着後、二次災害防止のために電力供給を遮断することが通常であるため、危険物施設の所有者等は、太陽光発電設備からの電力供給を確実に遮断できるように措置を講ずる必要がある。

太陽光発電設備からの電力供給の遮断は、接続箱、パワーコンディショナー又は分電盤で行える場合が多いが、電力供給を遮断しても、太陽電池モジュールからパワーコンディショナーまでの部分は、太陽電池モジュールに光が当たっている間は直流電流が流れるため、危険物施設の所有者等は、パワーコンディショナー等において確実に電力供給の遮断が行えるよう措置を講ずるとともに、活動中の消防隊員が誤って感電しないように、感電防止のための表示を設ける等の措置を講ずる必要がある。

<太陽光発電設備の直流電流が流れる部分の例>



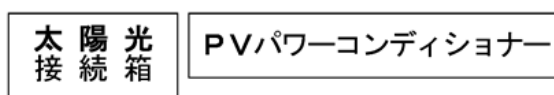
(一般社団法人太陽光発電協会『太陽光発電システムの設計と施工』から一部引用)

<感電防止のための表示の例>

「太陽光発電設備に係る防火安全対策の検討結果」(東京消防庁)において、次のとおり表示することが提言されている。

○表示の文字

機器本体への表示



配線等への表示



○文字の大きさ

表示されている箇所の近傍から容易に読み取れる大きさ(目安:ゴシック体の文字ポイント24程度)以上とする。ただし、機器本体及び周囲に十分な表示スペースがない場合は、表示が最大限可能な大きさとする。

○表示位置

機器…本体の見やすい箇所に1か所以上

配線…原則として敷設されているどの位置からも、容易に見渡せる範囲内に1か所以上(天井裏、壁体内等に隠蔽されている場合は、点検口等から見える位置)。

(2) 太陽光発電設備において危険物施設に影響を及ぼす不具合が生じた場合

災害時や、太陽電池モジュールが危険物の可燃性蒸気が滞留しているおそれのある

場所に落下する可能性があるときなど、太陽光発電設備が危険物施設に対して火災予防上危険な状態にあり、消防職員によって当該設備の除去、修理等、必要な措置を講ずるよう危険物施設の所有者等が命ぜられた場合、又は危険物施設の従業員等によって太陽光発電設備に不具合が生じていることが確認された場合は、速やかに適切な対応がなされる必要があることから、危険物施設の所有者等は、太陽光発電設備に関して、火災予防上必要な措置を確実に講ずることができるようにする必要がある。

災害時や、火災予防上危険な状態であるときに、危険物施設の所有者等が対応できる体制措置を講じておくことが必要である。

4.4.4 その他

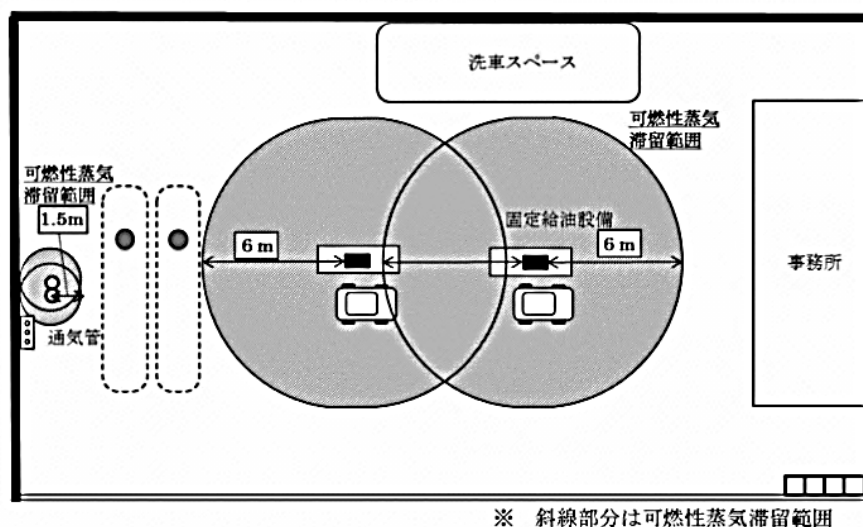
危険物施設に太陽光発電設備を設置する変更工事を行う場合、本報告書第3章にあるとおり、想定される様々な事故リスクに対して適切に対応する必要があるため、原則として市町村長の変更許可を受ける必要があると考えられる。

一方、本報告書に示した安全対策が講じられており、太陽光発電設備に係る電気設備や配線等が可燃性蒸気の滞留する範囲にない場合は、変更許可を要しないものもあると考えられる（【参考4－6】参照）。

<変更許可を要する場合の例>

○給油取扱所において、太陽電池モジュールをキャノピーの上に設け、配線はキャノピーの柱に沿って可燃性蒸気滞留範囲内（下図参照）に敷設し、さらに給油空地に埋設して事務所内に引き込む場合

給油取扱所における可燃性蒸気滞留範囲



○一般取扱所において、太陽電池モジュールを屋根の上に設け、配線は可燃性蒸気が滞留する範囲内に敷設する場合

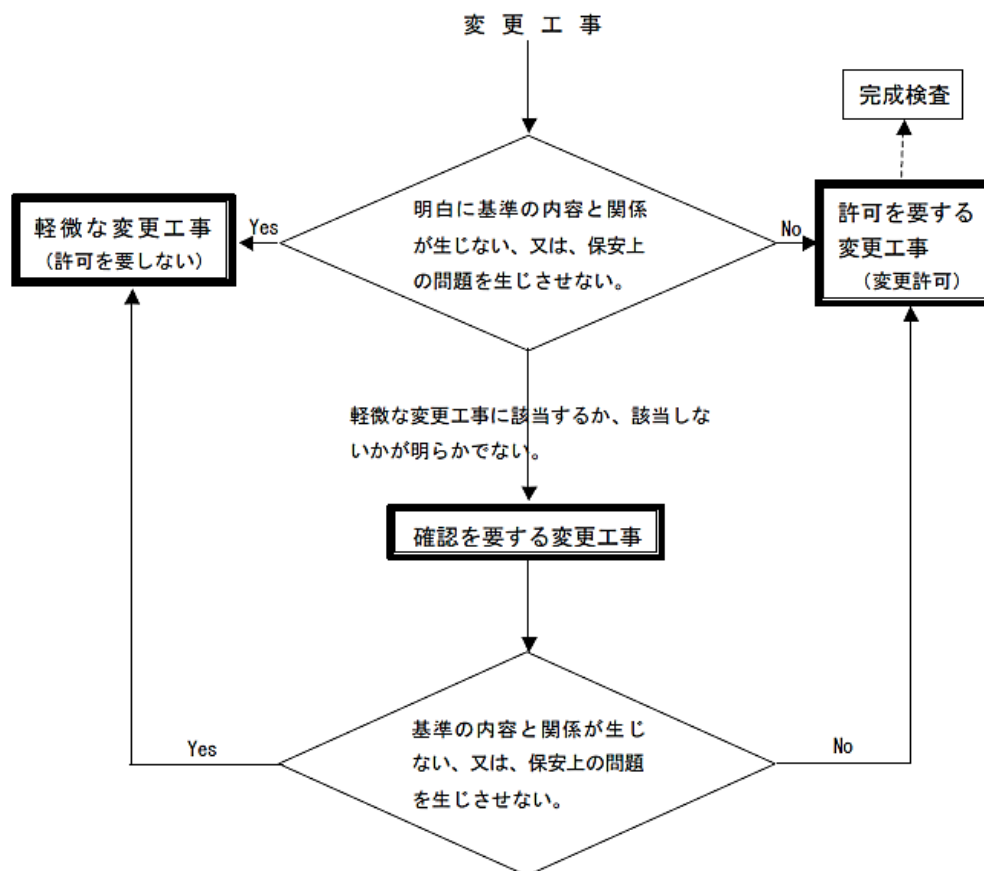
＜変更許可を要しない場合の例＞

- 給油取扱所において、太陽電池モジュールを事務所の屋根の上（可燃性蒸気が滞留しない範囲）に設け、配線は防火塀の外側など給油取扱所の敷地外に敷設し、事務所に設けるパワーコンディショナーに引き込む場合
- 製造所において、太陽電池モジュールを屋根の上に設け、配線、パワーコンディショナー等は危険物を取り扱わない部分に設ける場合

危険物施設に太陽光発電設備を設置する変更工事を行う場合、変更許可が必要な工事に該当するかどうか確認するための書類を消防機関に提出し、当該許可の要否について判断を仰ぐようにすべきである。

平成 14 年 3 月 29 日付け消防危第 49 号「製造所等において行われる変更工事に係る取扱いについて」

図 1 製造所等において行われる変更工事に係る判断のフロー



第5章 まとめ

危険物施設に太陽光発電設備を設置する場合の火災危険性について検討するため、危険物施設に対する太陽光発電設備の設置状況の実態を調査した。

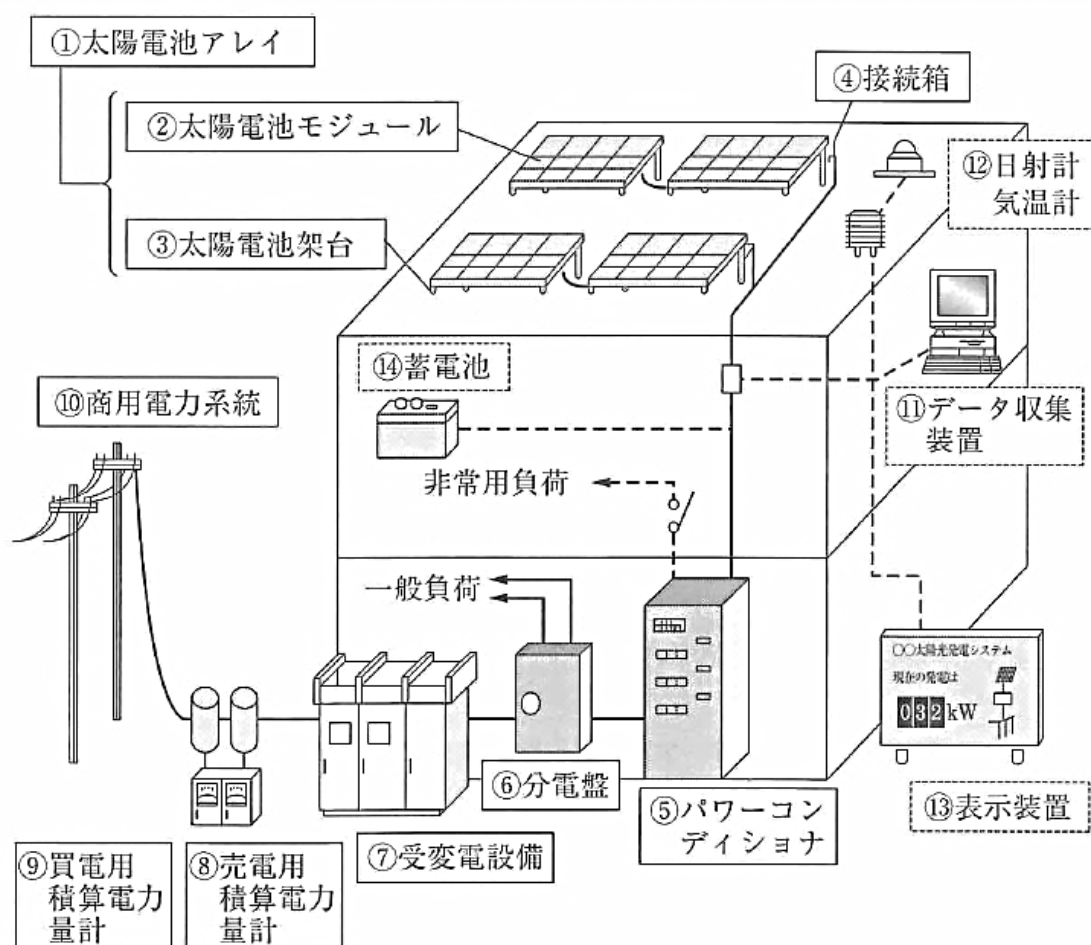
また、調査の結果や国内で起きている太陽光発電設備に関連する事故等を踏まえ、危険物施設に太陽光発電設備を設置する場合のリスクについて次のとおり整理し、それぞれのリスクへの対策を検討した。

- (1) 自然災害に関するリスク
- (2) 爆発に関するリスク
- (3) 火災（爆発以外）に関するリスク
- (4) その他のリスク

今後は、本検討で得られた知見を全国の消防機関で共有し、危険物施設に太陽光発電設備を設置する場合の安全対策の推進を図っていくことが必要である。

参 考 資 料

太陽光発電設備（産業用）の概要



[注] 低圧で連系する場合と高圧で連系する場合がある。

また、低圧で連系する場合は、⑦受変電設備がなく、直接低圧で連系するものと、

⑦受変電設備内部の低圧部でみなし連系するものがある。

太陽電池モジュール	太陽の光エネルギーを直接電気に変換する装置。 「PV モジュール」ともいう。
接続箱	太陽電池からの直流配線を一本にまとめ、パワーコンディショナーに送るための装置。
パワーコンディショナー	太陽電池で発電した直流電力を交流電力に変換するための装置。 「PCS」ともいう。
分電盤	配線に電気を分ける装置。
電力量計	電力会社に売った電力や、購入した電力を計量するメーター。

一般社団法人太陽光発電協会『太陽光発電システムの設計と施工』から引用

太陽光発電設備を設置した給油取扱所の管轄消防本部へのアンケート調査

1 調査対象及び方法

「全国石油商業組合連合会・全国石油業共済協同組合連合会（以下、「全石連」という。）」と「石油連盟（以下、「石連」という。）」を通じて把握した、太陽光発電設備を設置している給油取扱所（636 施設）の所在地を管轄する消防本部（209 本部）に対して、別添 1 のアンケート調査票を送付し、設問ごとに回答を集計した。

2 調査内容

給油取扱所に太陽光発電設備を設置する際に、消防本部が確認した事項や、確認時の問題点などに関して調査を行った。（有効回答数=180 件）

3 調査結果

（1）設置の際の手続（複数回答可）【Q1】

「変更許可申請」をしているとの回答が全体の 4 割程度、「資料提出」という回答が全体の 3 割程度であった。「特にない」という意見も 7 件報告された。

1. 変更許可申請	90
2. 資料提出	83
3. 軽微な変更（資料提出不要）	17
4. 事前相談	44
5. 特にない	7
無回答	8

(2) 設置の際に判断材料とした規格（複数回答可）【Q4】

設置の際に判断材料とした規格については、「ない」という回答が全体の 6 割以上を占めている。次いで、国内の太陽電池モジュールの安全認証規格である「JIS C 8992」や、国際規格である「UL、IEC、EN」について確認したという回答が多かった。

1. JIS C 8992	20
2. JETPMVm	13
3. UL, IEC 又は EN	21
4. 上記以外	11
主な回答	不燃材と同等品を要求
	JIS C 8918, 8990
	IEC 61646
	電気設備技術基準
	他市の設置状況を参考とした
	設備メーカーの資料
	JEC 及び JEM 規格
5. ない	115
無回答	13

(3) 設置の際に指導した内容（記述式）【Q3】

回答された指導内容について、分類・集計した中で特に多く挙げられていた意見を以下に示す。「設備設置後の強度」に関する指導が最も多く、次いで「可燃性蒸気の滞留箇所への設備（太陽電池モジュール、接続箱、PCS など）の設置」「発電電力の使用方法」に関して指導したという回答が多かった。

主な指導事項	件数
設備設置後の強度（耐震、風、雪など）	65
可燃性蒸気の滞留箇所への設置	33
発電電力の使用方法（売電不可）	20
PCS などの設備の設置位置	13
配線の取り回し	9
設置後の維持管理	6
太陽電池モジュール落下による二次被害	6

(4) 設置の可否の判断の際苦慮した事項（複数回答可）【Q5】

設置可否判断で苦慮したこととして最も多かった回答は「設置する部分の強度」であり、次いで「可燃性蒸気の滞留範囲と機器の隔離」や「配線の仕様・経路」という回答が多かった。

1. 発電した電力の用途	61
2. 設置する部分の強度	121
3. 配線の仕様・経路	82
4. 可燃性蒸気の滞留範囲と機器の隔離	86
5. 太陽光発電設備の機器自体の安全性	65
6. 太陽光発電設備の施工方法	56
7. 設置後の点検	20
8. その他	9
主な回答	電気火災では、通電状態で火災が発生すると火源が飛散し、その火源が給油空地上に飛散した場合、被害が拡大する恐れがあることから、キャノピー上のどの位置まで設置が可能か判断するのに苦慮した。また、太陽光発電設備の機器・配線の設置については、直接、給油空地及び注油空地に面しないよう指導した。 給油設備直上のキャノピーに設置された場合の、火災等事故発生時の対策について どのような資料が必要か、どのような確認方法があるか、相手方にどう要求すれば良いのかが分からず、苦慮した。もっと資料等を求めるべきであった。 火災等災害発生時の消防活動方法 自然災害による影響
無回答	13

(5) 意見等【Q6】

さまざまな意見、要望及び報告が記述されており、回答数は 89 件であった。次に特に意見の多かったものを列記する。

回答が最も多かったものは「規制・基準の統一化、ガイドラインの作成」に関する要望であり、44 件と約半数の消防本部から要望が挙げられている。他に、危険物施設への太陽光発電設備の設置自体についての意見も挙げられている。

<主な意見一覧>

概略	主な意見
直下の取扱危険物	当該設備を屋根上に設置することから、その直下の扱いについて明確にする必要があると考えている。
機器仕様・設置位置	大量のパネルを設置することに伴い、パワーコンディショナー等の機器の仕様や設置位置などの検討が必要と考えます。
感電対策	火災事故等が発生した場合の消防活動時に感電する恐れがあるので、感電防止対策を基準化していただきたい。
放爆構造の基準	製造所、一棟規制の一般取扱所等に設置する場合にあっては放爆構造が保たれるものであることとされているが、どのような措置を講ずれば放爆構造が保たれると見なされるのか参考資料等の作成を希望します。
放爆構造の基準	放爆構造が必要な危険物施設の屋根にソーラーパネルなどを設置する場合、放爆構造に支障がないことを判断するのが困難である。
設備材質	危険物施設に設置する太陽光発電設備本体の材質等（不燃・難燃等）の判断基準を示してもらいたい。
安全基準	太陽光発電パネルの設置に伴う危険要因及び、安全対策について、想定される火災危険を踏まえての指導上の指針を示して頂きたい。
設置の是非	危険物施設への設置は、電力の用途や個々の施設の状況に応じて、判断すべきである。

（６）設置の際に考慮した自然災害（複数回答可）【Ｑ２】

設置の際に考慮した自然災害として最も回答が多かったのが「地震」で 105 件、次いで「強風」が 91 件であった。

1. 積雪	55
2. 塩害	6
3. 強風	91
4. 豪雨	21
5. 落雷	38
6. 地震	105
7. その他	18
主な回答	外力を考慮した取付強度等について特に審査していない
	設備設置場所の強度
	土砂災害、火災、竜巻等
無回答	22

消防機関へのアンケート調査票

消防本部名 _____

記入された方の役職： _____

氏 名： _____

○ 回答は、該当項目に○印をして下さい。

○ () には、内容を記入して下さい。なお、記入が () 内におさまらないときは、用紙の空白部分に適宜記入して下さい。

Q 1 管内の給油取扱所に太陽光発電設備を設置した際の手続きについて、あてはまるもの全てに○をして下さい。

1. 変更許可申請
2. 資料提出
3. 軽微な変更（資料提出を要しないもの）
4. 事前相談
5. 特にない

Q 2 管内の給油取扱所に太陽光発電設備を設置した際に、考慮した自然災害について、あてはまるもの全てに○をして下さい。

1. 積雪
2. 塩害
3. 強風
4. 豪雨
5. 落雷
6. 地震
7. その他 ()

Q 3 管内の給油取扱所に太陽光発電設備を設置した際に、指導した内容があれば記載して下さい。

Q 4 太陽光発電設備の設置の可否について検討した際に、次の規格のうち判断材料としたものについて、あてはまるもの全てに○をして下さい。

1. J I S C 8 9 9 2
2. J E T P V m
3. U L、I E CまたはE N
4. 上記以外 ()
5. ない

Q 5 設置の可否の判断に際して、苦慮した事項について、あてはまるもの全てに○をして下さい。

1. 発電した電力の用途
2. 設置する部分の強度
3. 配線の仕様・経路
4. 可燃性蒸気の滞留範囲と機器の離隔
5. 太陽光発電設備の機器自体の安全性
6. 太陽光発電設備の施工方法
7. 設置後の点検
8. その他 ()

Q 6 危険物施設へ太陽光発電設備を設置することに関する意見等、自由に御記入ください。

()

太陽光発電設備を設置した給油取扱所へのアンケート調査

1 調査対象及び方法

全石連及び石連を通じて把握した、太陽光発電設備を設置している給油取扱所（636 施設）に対して、アンケート調査票を送付し、設問ごとに回答を集計した。

調査対象となる給油取扱所へのアンケートは全石連及び石連経由で依頼及び回収した。

全石連経由では、すべての質問項目を給油取扱所ごとに回答してもらった。（別添 2 参照）一方で、石連経由では、質問項目の内容によって回答者を「石油精製・元売会社の本社」（別添 3 参照）と「各給油取扱所」（別添 4 参照）に分けている。そのため、質問内容によって有効回答数が異なる。また、このような経緯もあり全石連と石連に対するアンケート項目に一部相違がある。

以下に回答者ごとの有効回答数を示す。

	全石連	石連	回答総数 (設問によって異なる)
回答施設数 ——— 対象施設数	90 Ⓐ ——— 108	[本社 回答分] 528 Ⓑ ——— 528	618 Ⓐ + Ⓑ ——— 636
		[給油取扱所 回答分] 154 Ⓒ ——— 528	244 Ⓐ + Ⓒ ——— 636

2 調査内容

給油取扱所への太陽光発電設備の設置状況や、設置後の運用状況に関して調査を行った。

3 調査結果

(1) 給油取扱所の形態【Q3】 (有効回答数=618 件)

調査対象施設は「屋外給油取扱所」が全体の約 9 割を占めている。

1. 屋外給油取扱所	543
2. 屋内給油取扱所（上階に他用途あり）	1
3. 屋内給油取扱所（上階に他用途なし）	73
無回答	1

(2) 停電時の給油は可能か【Q4】 (有効回答数=618 件)

停電時には給油不可という回答が全体の 8 割以上を占めていた。

1. はい	104
2. いいえ	514

(3) 太陽電池モジュールは JET 認証品か【Q12】 (有効回答数=618 件)

太陽電池モジュールの JET 認証については、「認証品である」という回答が全体の 9 割以上を占めていた。一方で、「わからない」という回答も 42 件出ていた。

1. 認証品である	563
2. 認証品でない	13
3. わからない	42

(4) 発電電力の利用方法 (複数回答可)【Q15】 (有効回答数=244 件, 複数回答含む)

電力の利用方法は、「給油取扱所用の常用電力」という回答が全体の半数以上を占めていた。

1. 常用電力 (給油取扱所用のみ)	183
2. 常用電力 (給油取扱所以外を含む)	23
3. 非常用電力 (給油取扱所用のみ)	65
4. 非常用電力 (給油取扱所以外を含む)	8
5. 売電	57
売電のみ	3
無回答	7

(5) 消防機関への手続き【Q20】 (有効回答数=244 件, 複数回答含む)

消防機関への手続きについては、「変更許可申請を提出した」という回答が全体の 6 割以上を占めていた。

1. 変更許可申請	132
2. 資料提出	40
3. 事前相談のみ	7
4. 特になし (「わからない」を含む)	31
無回答	41

(6) 太陽電池モジュールの設置場所(複数回答可)【Q5】 (有効回答数=244件, 複数回答含む)

太陽電池モジュールの設置場所は「キャノピーの上(梁の直上)」という回答が全体の半数以上を占めていた。

1. キャノピー上(梁の直上)		175
2. キャノピー上(梁の直上以外)		23
3. 建物の屋根(鉄筋コンクリート製)上		25
4. 建物の屋根(鋼板製等の不燃材)上		50
5. その他		2
内訳	建物の屋上	
	緑地帯	

(7) PCS 設置場所【Q10】 (有効回答数=244件)

PCS 設置場所は「危険物の取扱いのない室内」というのが全体の6割以上を占めていた。一部の給油取扱所では、危険物の取扱いのある室内に設けているとの回答があった。

1. 建物外壁			42
2. 室内（販売室等、危険物の取扱いなし）			164
3. 室内（作業室、油庫等危険物の取扱いあり）			11
4. キャノピーの柱			3
5. その他			22
主な回答	屋外	屋外自立型・店舗側設置	
		屋外地上設置	
		キャノピー上部	
		防火壁、SS 外に設置	
		室外	
		建屋の裏側	
	屋内	電気室	
		倉庫の中	
		休憩室	
		室内 事務所	
		太陽光キュービクル	
		監視棟内	
		機械室棟	
	無回答		

(8) 太陽電池モジュール・PCS 間の配線の敷設箇所【Q11】 (有効回答数=244 件)

配線については、危険物を取り扱う部分を含まない屋内外という回答が全体の半数以上を占めていた。

1. 屋外のみ	73				
2. 屋内を含む (危険物を取り扱う部分を含む)	38				
3. 屋内を含む (危険物を取り扱う部分を含まない)	119				
4. その他	7				
<table border="1"> <tr> <td rowspan="3">主な回答</td><td>地下配管</td></tr> <tr> <td>地中及さや管内</td></tr> <tr> <td>屋根から真下の事務所内まで</td></tr> </table>	主な回答	地下配管	地中及さや管内	屋根から真下の事務所内まで	
主な回答		地下配管			
		地中及さや管内			
	屋根から真下の事務所内まで				
無回答	7				

(9) 蓄電池はあるか【Q13】 (有効回答数=618 件)

蓄電池は「ない」という回答が、全体の約 9 割を占めている。また、「ある」と回答された 63 件中、容量として最も多かったのが「5~10kWh」で、蓄電池の種類はほとんどが「鉛」であった。

<蓄電池の有無>

1. ある	63
2. ない	548
3. わからない	7

<容量>

5kWh 未満	0
5kWh 以上 10kWh 未満	30
10kWh 以上 20kWh 未満	6
20kWh 以上	8
不明	19

<種類>

鉛	44
ニッケル水素	0
リチウムイオン	4
その他	0
不明	15

(10) 蓄電池の設置場所【Q14】

蓄電池の設置場所は、「危険物の取扱いのない室内」という回答が多かった。

1. 建物外壁			6
2. 室内（販売室等、危険物の取扱いなし）			36
3. 室内（作業室、油庫等危険物の取扱いあり）			5
4. キャノピーの柱			0
5. その他			15
主な回答	屋外	屋外自立型・店舗側収納盤内へ設置	
		屋外地上設置	
		建物外であり、SS 外への設置	
		屋上	
		室外	
		屋外収納盤	
	屋内	機械室棟	
		太陽光キュービクル	
		電気室	
		倉庫	
無回答			1

(11) 給油取扱所がある地域（複数回答可）【Q1】（有効回答数＝244 件）

調査対象の給油取扱所は「都市部」とあるという回答が最も多かった。

1. 積雪が多い	4
2. 沿岸等（塩害）	11
3. 強風地域（風害）	27
4. 多雨地域（水害）	6
5. 都市部	76
無回答	129

(12) 自然災害による破損【Q2】（有効回答数＝244 件）

太陽光発電設備の設置以前からこれまでに屋根やキャノピー等が自然災害による破損したことは「ない」という回答が全体の 9 割以上を占めている。少数ではあるが、太陽電池モジュールを設置する部分である屋根もしくはキャノピーが「壊れた」、「落下した」、「破損した」という回答もある。

1. ある		15
主な回答	台風で無線アンテナが倒れた。	
	台風でピット室シャッターが破損した。	
	台風でサインポールが破損した。	
	台風でキャノピーが壊れた。	
	竜巻発生により倒壊した近隣建物の破片が飛んで来てキャノピー柱にキズが付いた。	
	積雪で屋根が壊れた。風で計量機が壊れた。	
	地震で屋根の一部が落下した。	
	東日本大震災にて、キャノピー柱の一部にひび割れが発生した。	
	雷で自動ドア、パソコン及び電話が故障した。	
2. ない		228
無回答		1

(13) 太陽電池モジュール設置場所の直下（複数回答可）【Q9】（有効回答数＝244 件）

太陽電池モジュール設置場所の直下には「計量機」があるという回答が多かった。

1. 計量機		155
2. 地盤面		50
3. 室内（販売室等、危険物の取扱いなし）		29
4. 室内（作業室、油庫等危険物の取扱いあり）		17
5. その他		8
主な回答	事務所内	
	自宅部屋	
	建物の屋上（鉄筋コンクリート）	
	ゲストルーム屋根	
無回答		19

(14) キャノピーは建築基準法の新耐震基準^(注)(昭和56年以降)を満たしているか【Q4, 5】

(有効回答数=618件)

新耐震基準への適合については、太陽電池モジュールをキャノピー上に設置している施設のほとんどが満たしていると回答した。

(注) 昭和55年7月14日 政令196号により改正された建築基準法施行令の基準をいう。

1. 満たしている(太陽電池モジュールをキャノピー上に設置している施設)	548
2. 満たしていない(太陽電池モジュールをキャノピー上に設置している施設)	3
3. 太陽電池モジュールをキャノピー上に設置していない施設	36
4. わからない	31

(15) 太陽電池モジュールの荷重を加えたうえで満たしているか【Q4, 5, 6, 7】

(有効回答数=548件) ※(14)で1. 満たしている(太陽電池モジュールをキャノピー上に設置している施設)と回答した施設のみを対象

キャノピーの新耐震基準の適合は、太陽電池モジュールの荷重を考慮した上でも満たしているという回答が全体の9割以上を占めている。

1. 太陽電池モジュールの荷重を加えたうえで満たしている	499
2. 太陽電池モジュールの荷重を考慮していない	0
3. わからない	11
(アンケートの設問上、回答を得られなかったもの)	38

(16) 設置後の不具合の有無【Q16】 (有効回答数=244 件)

設置後の不具合については「ない」という回答が全体の 9 割以上を占めていた。「あった」との回答内容の詳細は、PCS の不具合が 6 件と最も多く、太陽光発電設備の部分として、最も不具合の多い部分と言える。また、落雷による故障も 2 件あった。

1. あった			12
主な回答	詳細	対処内容等	
	PCS の不具合	修理	
	PCS モニター出力不具合	不明	
	PCS の冷却装置のフィルターのつまり	清掃	
	電気基板のショート	メーカーにて交換	
	工事の不具合にて配線ボックスに水が入り、漏電	不明	
	太陽電池モジュール、バッテリー交換が必要になった。	不明	
	落雷により直流回路破損	修理した	
	太陽電池モジュールが割れた（鳥が石を落としたのが原因と考えられる）	交換した	
2. ない			230
無回答			2

(17) メンテナンスの取り決め【Q17】 (有効回答数=618 件)

点検頻度については不定期に行っている給油取扱所が多かった。定期的に点検を行うという回答の中では、年1回という回答が多かった。

1. 定期的対応			24
内 訳	年 1 回	19	
	年 2 回	2	
	年 4 回	1	
	年 6 回	1	
	不明	1	
2. 異常時のみ対応			110
3. 特にない			27
4. その他			456
主 な 回 答	設置後 5 年※迄定期点検あり、以後未実施		
	定期的に 5 年※に 1 回		
	元売設備でメンテナンス依頼中		
無回答			1

※太陽光発電設備メーカー推奨の点検時期によるもの

(18) 設備は目視点検できる場所にあるか【Q18】 (有効回答数=244 件)

設備は「容易に点検できる場所にある」という回答が、全体の6割以上を占めていた。また、容易に点検できない設備については、「太陽電池モジュール」という回答が多かった。ただし、容易に点検できると回答したものの、キャノピー上にアクセスするためには高所作業車やハシゴをかける必要がある給油取扱所が多く含まれているものと予想される。

1. 容易に点検できる場所にある			147
2. 容易に点検できない場所にある			84
内訳 (複数回答含む)	架台	8	
	太陽電池モジュール	30	
	配線	13	
	PCS 以外	1	
	全て	11	
	不明	21	
無回答			13

(19) 発電状況が確認出来るか【Q19】 (有効回答数=618 件)

発電状況は「確認できる」という意見が、全体の9割以上を占めていたが、「確認できない」という回答も11件出ている。

1. 確認できる	606
2. 確認できない	11
無回答	1

(20) 施工業者からの注意事項【Q21】 (有効回答数=244 件)

「施工業者からの注意事項」という設問に対して、回答のあったものを以下に列記する。設置時に施工業者からの注意事項はあまりなされていない、もしくはスタッフが替わってしまい、伝わっていない実態がある。

<主な回答例>

外部業者による保守契約の実施
定期点検年1回換気フィルターの清掃
別途ガソリン発電機を使用
以前キャノピー上に工作物を設置。PV設備と工作物重量がほぼ同等であったことから、キャノピーの補強は不要
(注意はあったが) あまり理解できず
不具合が解消できない場合は業者へ連絡
設置当時のスタッフではないためわからない

給油取扱所へのアンケート調査票

会社名 _____

施設名 _____

所在地 _____

記入された方の役職： _____ 氏 名： _____

○ 回答は、該当項目に○印をして下さい。

○ () には、内容を記入して下さい。なお、記入が () 内におさまらないときは、用紙の空白部分に適宜記入して下さい。

Q 1 給油取扱所がある地域として、あてはまるもの全てに○をして下さい。

1. 積雪が多い（積雪量 1 m 以上）
2. 沿岸等で塩害がある（海岸から 200m～500m 以内に立地）
3. 強風地域である（外海からの距離 1km 以内、山頂、高台、崖の上など、局地的に風の強い場所）
4. 降雨による災害がある（床下浸水、床上浸水等）
5. 都市部で、他の建物が隣接している

Q 2 これまでに自然災害で給油取扱所の屋根やキャノピーもしくはそれら周辺の一部が破損したりしたことがありますか。

※ある場合には具体的に記入して下さい。

例：「積雪で屋根が壊れた」「台風でキャノピー上の通気管が折れた」「地震で照明が落下した」等

1. ある ()
2. ない

Q 3 給油取扱所の形態について、あてはまるもの 1 つに○をして下さい。

1. 屋外給油取扱所
2. 屋内給油取扱所（上階に他用途あり 例：ビルの 1 階等）
3. 屋内給油取扱所（上階に他用途なし）

Q 4 太陽光発電設備は、災害等による停電時においても給油できるように設置されたものですか。

1. はい
2. いいえ

Q 5 太陽電池モジュール（太陽光パネル）（図 1 参照）の設置場所について、あてはまるもの全てに○をして下さい。

1. キャノピー上（梁の直上）
2. キャノピー上（梁の直上以外）
3. 建物の屋根（鉄筋コンクリート製）の上
4. 建物の屋根（鋼板製等の不燃材）の上
5. その他 ()



図 1 太陽電池モジュールの例

※Q5で1または2に○をした方は、Q6～Q8をお答え下さい。それ以外の方はQ9へお進み下さい。

Q6 キャノピーの設置年をお答え下さい。また、設置後全面改修している場合は、最新の全面改修年を併せてお答え下さい。

設置年 () 年
最新の全面改修年 () 年

Q7 上記のキャノピーは、いつ時点の建築基準法の耐震基準を満たしていますか。

1. 設置の許可を受けたとき (Q6の「設置年」) の耐震基準を満たしている。
2. 全面改修したとき (Q6の「最新の全面改修年」) の耐震基準を満たしている
3. その他 ()
4. わからない

Q8 キャノピー部分の面積は200平方メートル以下ですか。

1. 200平方メートル以下である
2. 200平方メートルを超えている

Q9 太陽電池モジュール（太陽光パネル）（図1参照）の設置場所の直下について、あてはまるもの全てに○をして下さい。

1. 計量機
2. 地盤面
3. 室内（販売室等、危険物の取扱いなし）
4. 室内（作業室、油庫等危険物の取扱いあり）
5. その他 ()

Q10 パワーコンディショナー（図2参照）の設置場所について、あてはまるもの1つに○をして下さい。

1. 建物外壁
2. 室内（販売室等、危険物の取扱いなし）
3. 室内（作業室、油庫等危険物の取扱いあり）
4. キャノピーの柱
5. その他 ()



Q11 太陽電池モジュールからパワーコンディショナーまでの配線の敷設箇所について、あてはまるもの1つに○をして下さい。

1. 屋外のみ
2. 屋内を含む（危険物を取り扱う部分を含む）
3. 屋内を含む（危険物を取り扱う部分を含まない）
4. その他 ()

Q12 使用している太陽電池モジュールはJ E T 認証品ですか。

(図 3 参照)

1. 認証品である
2. 認証品でない
3. わからない



Q 13 太陽光により発電した電力を蓄える蓄電池がありますか。

※ある場合は蓄電池の容量をご記入下さい。また、蓄電池の種類に○をして下さい。

1. ある (k W h) 蓄電池の種類 (鉛・ニッケル水素・リチウムイオン・その他)
2. ない
3. わからない

Q 1 4 蓄電池の設置場所について、あてはまるもの1つに○をして下さい。

1. 建物外壁
2. 室内（販売室等、危険物の取扱いなし）
3. 室内（作業室、油庫等危険物の取扱いあり）
4. キャノピーの柱
5. その他（ ）

Q15 発電電力の利用方法（常用、非常用、売電等）について、あてはまるもの全てに○をして下さい。

1. 常用電力（給油取扱所用のみ）
2. 常用電力（給油取扱所以外を含む）
3. 非常用電力（給油取扱所用のみ）
4. 非常用電力（給油取扱所以外を含む）
5. 売電

Q 16 設置後、太陽光発電設備に故障等の不具合がありましたか。

※あった場合は詳細や対処を記入して下さい。

1. あった (詳細)
(対処)
2. ない

Q17 太陽光発電設備の設置後、メンテナンスの取り決め等について、あてはまるもの1つに○をして下さい。

1. 定期的対応（年 回）
2. 異常時のみの対応
3. 特にない
4. その他（ ）

Q18 太陽電池モジュール、架台、外箱、配線等は全て容易に目視点検できる場所にありますか。

1. 全て容易に点検できる場所にある
2. 容易に点検できない場所がある（容易に点検できないもの： ）

Q19 発電状況をモニター等で容易に確認できますか。

1. 確認できる
2. 確認できない

Q20 太陽光発電設備を設置した際の、消防機関への手続きについて、あてはまるもの1つに○をして下さい。

1. 変更許可申請
2. 資料提出
3. 事前相談のみ
4. 特になし

Q 2 1 太陽光発電設備の設置に際して、施工業者からの注意事項があれば記載して下さい。

給油取扱所へのアンケート調査票

会社名 _____

施設名 _____

所在地 _____

記入された方の役職： _____ 氏 名： _____

○ 回答は、該当項目に○印をして下さい。

○ () には、内容を記入して下さい。なお、記入が () 内におさまらないときは、用紙の空白部分に適宜記入して下さい。

Q 1 給油取扱所がある地域として、あてはまるもの全てに○をして下さい。

1. 積雪が多い（積雪量 1 m 以上）
2. 沿岸等で塩害がある（海岸から 200m～500m 以内に立地）
3. 強風地域である（外海からの距離 1km 以内、山頂、高台、崖の上など、局地的に風の強い場所）
4. 降雨による災害がある（床下浸水、床上浸水等）
5. 都市部で、他の建物が隣接している

Q 2 これまでに自然災害で給油取扱所の屋根やキャノピーもしくはそれら周辺の一部が破損したりしたことがありますか。

※ある場合には具体的に記入して下さい。

例：「積雪で屋根が壊れた」「台風でキャノピー上の通気管が折れた」「地震で照明が落下した」等

1. ある ()
2. ない

Q 3 太陽電池モジュール（太陽光パネル）（図 1 参照）の設置場所について、あてはまるもの全てに○をして下さい。

1. キャノピー上（梁の直上）
2. キャノピー上（梁の直上以外）
3. 建物の屋根（鉄筋コンクリート製）の上
4. 建物の屋根（鋼板製等の不燃材）の上
5. その他 ()



図1 太陽電池モジュールの例

※Q 3 で 1 または 2 に○をした方は、Q 4 をお答え下さい。それ以外の方は Q 5 へお進み下さい。

Q4 キャンピ一部分の面積は200平方メートル以下ですか。

1. 200平方メートル以下である
2. 200平方メートルを超えている

Q5 太陽電池モジュール（太陽光パネル）（図1参照）の設置場所の直下について、あてはまるもの全てに○をして下さい。

1. 計量機
2. 地盤面
3. 室内（販売室等、危険物の取扱いなし）
4. 室内（作業室、油庫等危険物の取扱いあり）
5. その他（ ）

Q 6 パワーコンディショナー（図2参照）の設置場所について、あてはまるもの1つに○をして下さい。

1. 建物外壁
2. 室内（販売室等、危険物の取扱いなし）
3. 室内（作業室、油庫等危険物の取扱いあり）
4. キャノピーの柱
5. その他（ ）



図2 パワーコンディショナーの例

Q7 太陽電池モジュールからパワーコンディショナーまでの配線の敷設箇所について、あてはまるもの1つに○をして下さい。

1. 屋外のみ
2. 屋内を含む（危険物を取り扱う部分を含む）
3. 屋内を含む（危険物を取り扱う部分を含まない）
4. その他（ ）

Q 8 発電電力の利用方法（常用、非常用、売電等）について、あてはまるもの全てに○をして下さい。

1. 常用電力（給油取扱所用のみ）
2. 常用電力（給油取扱所以外を含む）
3. 非常用電力（給油取扱所用のみ）
4. 非常用電力（給油取扱所以外を含む）
5. 売電

Q9 設置後、太陽光発電設備に故障等の不具合がありましたか。

※あった場合は詳細や対処を記入して下さい。

1. あった（詳細
（対処
2. ない

Q10 太陽電池モジュール、架台、外箱、配線等は全て容易に目視点検できる場所にありますか。

1. 全て容易に点検できる場所にある
2. 容易に点検できない場所がある（容易に点検できないもの： ）

Q 1 1 太陽光発電設備を設置した際の、消防機関への手続きについて、あてはまるもの 1 つに○をして下さい。

1. 変更許可申請
2. 資料提出
3. 事前相談のみ
4. 特になし

Q 1 2 太陽光発電設備の設置に際して、施工業者からの注意事項があれば記載して下さい。

給油取扱所へのアンケート調査票

回答は、該当する施設数を選択肢ごとに右側太枠内に御記入ください。
その他の選択肢の横には、代表的な具体例及び施設数の内訳を御記入ください。

御社名

御記入された方の役職

御氏名

御連絡先（電話番号）

御連絡先（電子メールアドレス）

	施設数	その他（具体例記入欄）
Q 1 御社所有の太陽光発電設備設置済み給油取扱所の数をお答えください。		
Q 2 給油取扱所の形態についてそれぞれ施設数を御記入下さい。 1. 屋外給油取扱所 2. 屋内給油取扱所（上階に他用途あり 例：ビルの1階等） 3. 屋内給油取扱所（上階に他用途なし）		
Q 3 太陽光発電設備は、災害等による停電時においても給油できるように設置されたものですか。 1. はい 2. いいえ		
Q 4 キャノピーは、建築基準法の新耐震基準（昭和56年以降に適用）を満たしていますか。 1. 満たしている（太陽電池モジュールをキャノピー上に設置している施設） 2. 満たしていない（太陽電池モジュールをキャノピー上に設置している施設） 3. 太陽電池モジュールをキャノピー上に設置していない施設 4. わからない		
Q 5 Q 4の選択肢「1. 満たしている（太陽電池モジュールをキャノピー上に設置している施設）」の内訳で、太陽電池モジュールの加重を加えた上で基準を満たしていますか。 1. 満たしている 2. 満たしていない 3. わからない		
Q 6 使用している太陽電池モジュールはJET認証品ですか。（図3参照） 1. 認証品である 2. 認証品でない 3. わからない		
Q 7 太陽光により発電した電力を蓄える蓄電池がありますか。 1. ある 2. ない 3. わからない		
Q 8 Q 7の選択肢「1. ある」の内訳で、蓄電池の種類についてお答えください。 1. 鉛 2. ニッケル水素 3. リチウムイオン 4. その他		

Q 9 Q 7の選択肢「1. ある」の内訳で、蓄電池の容量についてお答えください。

- 1. 容量5 kWh未満
- 2. 容量5 kWh～10 kWh未満
- 3. 容量10 kWh～20 kWh未満
- 4. 容量20 kWh以上

Q 1 0 Q 7の選択肢「1. ある」の内訳で、蓄電池の設置場所について、お答えください。

- 1. 建物外壁
- 2. 室内（販売室等、危険物の取扱いなし）
- 3. 室内（作業室、油庫等危険物の取扱いあり）
- 4. キャノピーの柱
- 5. その他

--

Q 1 1 太陽光発電設備の設置後、設置業者等とのメンテナンス頻度の取り決め等についてお答えください。

- 1. 定期的対応（年1回）
- 2. 定期的対応（年2回以上）
- 3. 異常時のみの対応
- 4. 特にない
- 5. その他

--

Q 1 2 発電状況をモニター等で容易に確認できますか。

- 1. 確認できる
- 2. 確認できない

Q 1 3 太陽電池モジュールの架台は、J I S規格（JIS C 8955「太陽電池アレイ用支持物設計標準」）を満たすように設置されていますか。

- 1. はい
- 2. いいえ
- 3. 架台はない
- 4. わからない

太陽光発電設備を設置した給油取扱所の現地調査

1 調査対象及び方法

太陽光発電設備を設置した給油取扱所（636 施設）のうち、異なる環境における太陽光発電設備の設置状況等を把握するため、自然災害及び立地形態の要素を考慮して下記の地域給油取扱所から計 5 施設を抽出した。

当該施設に赴き、従業員に対してのヒアリングと、各設備が設置されている現場の確認を行った。

調査 No	地域	自然災害/立地形態
1	山形県	積雪量が多い地域の給油取扱所
2	東京都	都市型の給油取扱所
3	静岡県	地震リスクが高いと想定される地域の給油取扱所
4	広島県	塩害による腐食が発生しやすい地域の給油取扱所
5	高知県	強風が発生しやすい地域の給油取扱所

2 調査内容

給油取扱所での太陽光発電設備の設置状況や、設置後の運用状況に関して調査を行った。

3 調査結果

（1）太陽光発電設備に起因した着火源

① 太陽電池モジュールの設置状況

太陽電池モジュールは全てキャノピーの上に設置されていた。設置状況は以下の写真のとおり。都市型（東京都）の給油取扱所のみ、懸垂式の計量機が設置され、それ以外の施設は地上設置式の給油設備が設置されていた。

	
太陽電池モジュール設置状況① (山形県)	懸垂式の計量機の設置状況 (東京都)

② PCS の設置状況

PCS は山形県のみ屋外に設置されていたが、その他の給油取扱所は全て屋内の壁に取り付けられていた。

	
PCS 設置状況（山形県） PCS、LP ガスボンベ及びタイヤは、給油取扱所の敷地外にある。	PCS 設置状況（静岡県）

（２）太陽光発電設備火災時の延焼媒体

全ての給油取扱所において、太陽電池モジュールと屋根の間に、枯葉などの可燃物が堆積している状況は確認できなかった。また、東京都の給油取扱所において、架台及び太陽電池モジュールの裏面などに営巣などは見当たらなかった。

なお、PCS の周囲に可燃物が保管されている状況が、いくつかの給油取扱所で見られた。

		
PCS の設置状況と周辺の保管物の状況① (静岡県)	PCS の設置状況と周辺の保管物の状況② (広島県)	PCS の設置状況と周辺の保管物の状況③ (山形県)

(3) 屋根崩落に起因した設備の損傷による危険物漏洩

キャノピーの下に設置された主な設備は計量機であった。固定式の計量機は2本の柱の間に設置されており、上部には梁があるため、キャノピーが崩落しても計量機に損傷を与えにくいと思われるケースが多かった。

なお、広島県では柱の間に設置されていない計量機が一部あった。積雪の多い山形県の給油取扱所でも、特別な対策は講じられていない。

		
キャノピーとその直下にある設備の状況① (山形県)	キャノピーとその直下にある設備の状況② (静岡県)	キャノピーとその直下にある設備の状況③ (広島県)

(4) 飛散に伴う周辺の危険物タンクなどの損傷

台風の襲来数が多く、強風が吹きやすいと推定される高知県の給油取扱所では、太陽電池モジュールが屋根面と水平に設置され、太陽電池モジュールが風圧を受けにくい状況であった。また、架台は、通常の折板屋根用の金具だけでなく、キャノピーの梁(H鋼)を挟み込む形で固定されていた。

その他の地域は、屋根面に対して角度を付けて設置されていた。

		
太陽電池モジュールの設置状況① (山形県)	太陽電池モジュールの設置状況② (静岡県)	太陽電池モジュールの設置状況③ (高知県)

(5) 火災・爆発の発生抑止または被害低減化の対策状況

キャノピー上へのアクセスは困難であり、太陽電池モジュール、配線、架台等を近傍から目視して点検することは難しい状況であった。

発電の状況がリアルタイムで確認できるインターフェイスが建物内に設置されており、従業員が確認できるようになっていた。年間を通じた発電量はログで確認でき、発電量に大幅な落ち込み等があれば、異常があると判断できる。

		
太陽電池モジュールの発電状況 確認ツール① (山形県)	太陽電池モジュールの発電状況 確認ツール② (高知県)	太陽電池モジュールの発電状況 確認ツール③ (静岡県)

危険物施設における太陽光発電設備の設置状況に関する実態調査報告書

1 実態調査の概要

(1) 目的

この実態調査は、消防庁が開催する「危険物施設の多様な使用形態に対応した技術基準のあり方検討会」において、危険物施設に太陽光発電設備を設置するという新たな使用形態に伴って想定される火災危険性を抽出して、その安全対策を考慮した技術基準のあり方についての検討の資とするため、現に太陽光発電設備を設置している危険物施設の実態を把握し、現状を分析することを目的とする。

(2) 調査方法

各都道府県消防防災主管課を通じて、全国の消防本部並びに消防本部及び消防署を置かない町村の消防事務を処理する機関（以下、「消防本部等」という。）に対して実態調査票を送付し、全ての消防本部等から回答を得た。また、回答内容から、必要に応じて消防本部に対してヒアリング調査を行った。

(3) 調査内容

消防法第 11 条第 1 項の規定に基づいて設置された次に掲げる危険物施設に太陽光発電設備を設置した事例の有無及び当該設備の設置状況について調査した。

（別添「太陽光発電設備設置状況 実態調査票」参照）

ア 製造所

イ 屋内貯蔵所（危険物の規制に関する政令（以下「令」という。）第 10 条第 1 項又は第 2 項の基準によるものに限る。）

ウ 一般取扱所（令第 19 条第 1 項の基準によるものに限る。）

(4) 調査基準日

平成 26 年 6 月 30 日

(5) 調査実施期間

平成 26 年 7 月 14 日から平成 26 年 8 月 1 日まで

2 実態調査の結果

2. 1 設置事例の有無（問 1）

1 の(3)のアからウまでの危険物施設の屋根に太陽光発電設備を設置した事例があるか調査した結果、48 の消防本部が「ある」と回答し、708 の消防本部等が「ない」と回答した。

なお、この実態調査報告書においては、1 の(3)のアからウまでの危険物施設で屋根に太陽光発電設備を設置したものを「製造所等」という。

2. 2 太陽光発電設備を設置した製造所等の概要

製造所等の区分、危険物の貯蔵取扱形態の概要、建築物の構造及び規模について調査した。

(1) 製造所等の区分（問2【1】）

一般取扱所に多く設置されている。

製造所	2
屋内貯蔵所	3
一般取扱所	57

(2) 製造所等の危険物の貯蔵取扱形態（問2【2】）

回答の記述内容を類型化して集計（複数の形態を有するものは各類型に計上）した結果、下表のとおり、「油圧装置又は潤滑油循環装置で取り扱うもの」が最も多く、次いで「塗料、接着剤、溶剤等を取り扱うもの」、「切削装置又は研削装置で取り扱うもの」、「金属の熱処理作業で取り扱うもの」の順に多い。

<製造所>

（施設）

化学薬品を製造するもの	1
危険物を再生するもの	1

<貯蔵所>

化学薬品を貯蔵するもの	1
塗料を貯蔵するもの	2

<取扱所>

油圧装置又は潤滑油循環装置で取り扱うもの	15
塗料、接着剤、溶剤等を取り扱うもの	11
切削装置又は研削装置で取り扱うもの	7
金属の熱処理作業で取り扱うもの	6
消費設備で取り扱うもの	4
小分け、詰替え、注油作業等で取り扱うもの	4
洗浄作業で取り扱うもの	3
リチウムイオン電池の製造において取り扱うもの	3
燃料供給施設で取り扱うもの	2
その他	10
SMC（第二類引火性固体）を材料とし、成形機にてFRP製品の成形加工を行うもの。	
同一敷地内に原料タンクを設け、電気電子絶縁材料を製造するもの	

機器製造にあたり各製造機械で使用するもの	
建物内の鋼製タンクにて原料を配合しFRP製品を製造するもの	
自動車電装製品解析	
潤滑油の荷捌き場	
研究所において危険物を取り扱うもの	
紙加工業	

(3) 建築物の構造（問2【3】）

鉄骨造のものが最も多い。

鉄筋、鉄骨鉄筋又は鉄骨コンクリート造	19
鉄骨造	40
その他 →記述	3
工場（準耐火）＋事務所（耐火）	
耐火	
鉄骨モルタル造	

(4) 建築物の1階の床面積（問2【4】）

10,000平方メートル以上の大規模なものが多い。

1,000㎡未満	9
1,000㎡以上 5,000㎡未満	15
5,000㎡以上 10,000㎡未満	17
10,000㎡以上	21

(5) 建築物の規模（階層）（問2【5】）及び危険物を貯蔵し、又は取り扱う部分が存する階（問9）

表1のとおり、平屋建て以外のものが51施設あった。

また、表2のとおり、低層階に危険物を貯蔵し、又は取り扱う部分（危険物エリア）が存するものが多い。

表1 建築物の規模（階層）

平屋建て	11	平屋建て以外					51
		2階建て	26	5階建て	2	8階建て	1
		3階建て	14	6階建て	0	9階建て	1
		4階建て	7	7階建て	0		

表2 危険物エリアが存する階

地下1階（特例適用）	1	5階	3
1階	60	6階	1
2階	28	7階	1
3階	5	8階	1
4階	4		

(6) 建築物の最高高さ（問2【6】）

最高高さ10メートル以上のものに多く設置されている。

6m未満	3
6m以上10m未満	7
10m以上31m未満	46
31m以上	3
不明	3

(7) 製造所等の屋根ふき材（問3）

金属板（折板）を用いているものが最も多く、軽量ではない不燃材料（コンクリート等）を用いているものが次に多い。

金属板（折板）	37
金属板（平板）	3
スレート	3
軽量ではない不燃材料（コンクリート等）	13
その他の不燃材料 →記述	6
30分耐火デッキ	
フッ素樹脂鋼板	
トタン葺き	
軽量気泡コンクリートパネル	
鉄板一部コンクリート	0
不明	

(8) 製造所等の外壁（問4及び問5）

外壁のうち耐火構造とする必要がある部分の仕様は、表1のとおり軽量気泡コンクリートパネルが最も多い。

また、表2のとおり、外壁のすべてが耐火構造のものが28施設あり、耐火構造とする必要がある部分以外の外壁の仕様は、金属板、その他の不燃材料がそれぞれ

15 施設あった。

表1 耐火構造とする必要がある部分の仕様

耐火構造の外壁はない	22
無筋のコンクリートブロック造又はコンクリート造	0
鉄筋コンクリート造	6
鉄骨鉄筋コンクリート造	2
鉄骨コンクリート造	1
軽量気泡コンクリートパネル	24
その他 →記述	6
耐火構造とする必要がある部分には壁を設けていない	
中空押出しセメント板	
ガルバリウム鋼板	
耐火構造とする必要がある部分はないが、軽量気泡コンクリートパネルとなっている。	
アスベスト積層被覆鉄板	
ラムダ (t =15)+岩綿吹き付け (t =30)	
不明	1

表2 耐火構造以外の壁の仕様

耐火構造以外の壁はない	28
コンクリート	2
繊維混入ケイ酸カルシウム板	1
金属板	15
その他 →記述	15
ガルバリウム鋼板、鋼板サイディング	
ガルバリウム鋼板長尺断熱サンドイッチパネル	
軽量気泡コンクリートパネル (以下「ALC板」という。)	
防火断熱パネル	
中空押出しセメント板	
大平板スレート	
コンクリートブロック、折板、ALC板、角波板	
鋼板シャッター	
ロックウールを用いた金属サンドイッチパネル	
スレート	
ラムダ (t =15)	
不明	1

2. 3 危険物を貯蔵し、又は取り扱う部分（危険物エリア）について

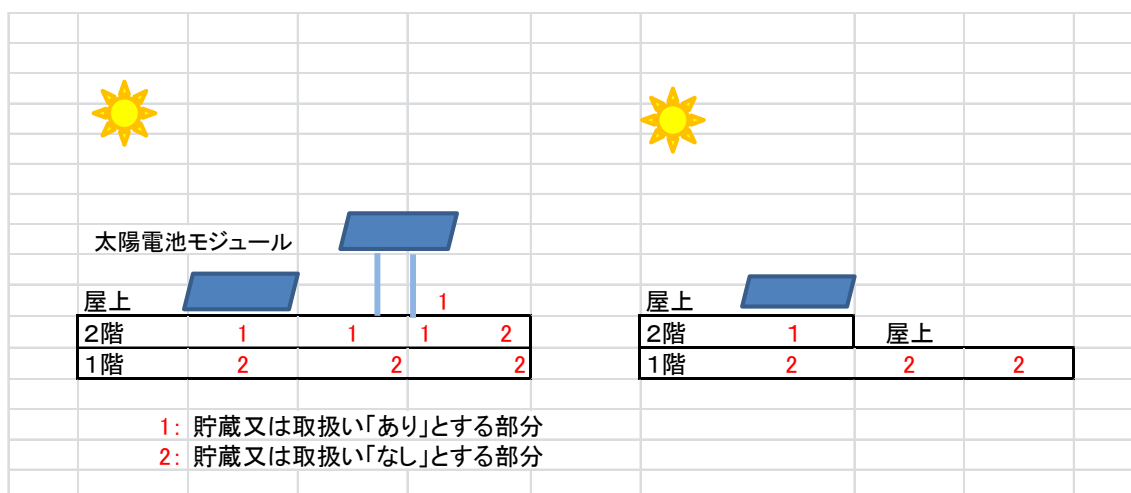
製造所等で危険物を貯蔵し、又は取り扱う部分（以下「危険物エリア」という。）について、当該部分が存する階、危険物の貯蔵取扱状況等について調査した。

- (1) 危険物エリアが存する階（問6）及び太陽電池モジュール設置場所の下方における危険物の貯蔵・取扱いの有無（問8）

危険物エリアが存する階と、太陽電池モジュール設置場所の下方※における危険物の貯蔵・取扱いの有無について調査した。結果は下表のとおり。

危険物エリアが「最上階以外の一の階」又は「最上階以外の複数の階」に存する製造所等のうち、太陽電池モジュール設置場所の下に危険物の貯蔵・取扱い箇所が「ある」と回答されたものがあつた。これは、建築物全体が同じ階層数となっている構造ではなく、危険物エリアと危険物エリア以外の部分が、異なる階層数の構造である製造所等であつて（例：建物全体が一般取扱所として規制されており、事務所部分は3階建て、工場部分は平屋建てのもの）、低層部分に危険物エリアが存し、当該部分の屋根に太陽電池モジュールを設置したものである。

なお、今回の実態調査では、屋上で危険物を貯蔵し、又は取り扱うもの及び太陽電池モジュールの直下※で危険物を貯蔵し、又は取り扱うものは、いずれもなかった。（※下図参照）



建築物の規模（階層） （問2【5】）	危険物エリアが存する階 （問6）	太陽電池モジュール設置場所の下での危険物の貯蔵又は取扱いの有無 （問8）		
		施設数	あり	なし
平屋建て	最上階（＝1階）のみ	11	10	1
	最上階以外の一の階（＝1階）	16	9	7
2階建て	最上階（＝2階）のみ	2	2	0
	最上階を含む複数の階（＝1階と2階）	8	5	3

3 階建て	最上階のみ	1	0	1
	最上階を含む複数の階	5	3	2
	最上階以外の一の階	8	5	3
	最上階以外の複数の階	0	0	0
4 階建て	最上階のみ	0	0	0
	最上階を含む複数の階	1	1	0
	最上階以外の一の階	3	0	3
	最上階以外の複数の階	3	3	0
5 階建て	最上階以外の複数の階	2	1	1
8 階建て	最上階を含む複数の階	1	1	0
9 階建て	最上階以外の複数の階	1	0	1

(2) 危険物エリアが存する階の上階の床の構造（問 7）

危険物エリアが存する階の上階の床が、コンクリート等の爆風が抜けない構造となっているものが多い。

グレーチング等の爆風が抜けるもの	2
コンクリート等の爆風が抜けないもの	33
その他 →記述	13
危険物を取り扱う部分が存する階に上階はなし	8
上部は屋根	5
上部は鉄板で造られた天井	1
吹き抜け構造	2
鋼板	2
大部分は折版屋根であるが、事務所エリア（2 階建）の一部に 油脂庫があり、その部分はコンクリート造	1
最上階は金属板の天井、それ以外の階は鉄筋コンクリート	1
コンクリート、グレーチング	1

(3) 危険物エリアが存する階の容積（問 9 関係）及び間仕切りの有無（問 11）

危険物エリアが存する階の床面積及び階高の回答値から階の容積を算出[※]した結果、表 1 のとおり、容積が 100,000 立方メートル以上の階に危険物エリアが存する製造所等が多いことが分かった。

※危険物を貯蔵し、又は取り扱う部分が複数の階に存する製造所等については、各階の容積を算出して表 1 に計上した。

また、問 11 の「同一階において、危険物を貯蔵し、又は取り扱う部分とそれ以

外の部分が間仕切壁によって区画されているか。」の設問に対する回答の集計結果（表2参照）から、間仕切壁で危険物エリアと危険物エリア以外の部分を区画している製造所等が多いことが分かった。

表1 危険物エリアが存する階の容積

10,000 m ³ 未満	26
10,000 m ³ 以上 20,000 未満	10
20,000 m ³ 以上 30,000 m ³ 未満	7
30,000 m ³ 以上 40,000 m ³ 未満	10
40,000 m ³ 以上 50,000 m ³ 未満	6
50,000 m ³ 以上 60,000 m ³ 未満	5
60,000 m ³ 以上 70,000 m ³ 未満	4
70,000 m ³ 以上 80,000 m ³ 未満	4
80,000 m ³ 以上 90,000 m ³ 未満	1
90,000 m ³ 以上 100,000 m ³ 未満	1
100,000 m ³ 以上	20
不明	9
合計 103	

表2 区画の有無

区画されている	40
区画されていない	22

(4) 危険物の品名及び数量（問10）

貯蔵し、又は取り扱う危険物の品名については、下表のとおり、第四類の危険物が最も多く、その中でも第3石油類及び第4石油類の貯蔵又は取扱いが多い。これは、問2【2】の調査結果のとおり、油圧装置又は潤滑油循環装置で危険物を取り扱う一般取扱所が多いためである。数量については別表のとおり。

第一類 塩素酸塩類	0
第一類 過塩素酸塩類	0
第一類 無機過酸化物	0
第一類 亜塩素酸塩類	0
第一類 臭素酸塩類	0
第一類 硝酸塩類	1
第一類 よう素酸塩類	0
第一類 過マンガン酸塩類	0
第一類 重クロム酸塩類	0
第一類 その他のもので政令で定めるもの	2
第一類 前各号に掲げるもののいずれかを含有するもの	0
第二類 硫化りん	1
第二類 赤りん	1
第二類 硫黄	2
第二類 鉄粉	2
第二類 金属粉	0
第二類 マグネシウム	1

第二類 その他のもので政令で定めるもの	1
第二類 前各号に掲げるもののいずれかを含有するもの	0
第二類 引火性固体	2
第三類 カリウム	1
第三類 ナトリウム	1
第三類 アルキルアルミニウム	1
第三類 アルキルリチウム	1
第三類 黄りん	1
第三類 アルカリ金属（カリウム及びナトリウムを除く。）及びアルカリ土類金属	0
第三類 有機金属化合物（アルキルアルミニウム及びアルキルリチウムを除く。）	0
第三類 金属の水素化物	0
第三類 金属のりん化物	0
第三類 カルシウム又はアルミニウムの炭化物	0
第三類 その他のもので政令で定めるもの	1
第三類 前各号に掲げるもののいずれかを含有するもの	0
第四類 特殊引火物	3
第四類 第1石油類	34
第四類 アルコール類	24
第四類 第2石油類	45
第四類 第3石油類	47
第四類 第4石油類	48
第四類 動植物油類	1
第五類 有機過酸化物	1
第五類 硝酸エステル類	0
第五類 ニトロ化合物	1
第五類 ニトロソ化合物	1
第五類 アゾ化合物	0
第五類 ジアゾ化合物	0
第五類 ヒドラジンの誘導体	0
第五類 ヒドロキシルアミン	0
第五類 ヒドロキシルアミン塩類	0
第五類 その他のもので政令で定めるもの	2
第五類 前各号に掲げるもののいずれかを含有するもの	0
第六類 過塩素酸	0
第六類 過酸化水素	0
第六類 硝酸	1
第六類 その他のもので政令で定めるもの	0
第六類 前各号に掲げるもののいずれかを含有するもの	0

2. 4 放爆口について

製造所、屋内貯蔵所及び一般取扱所においては、危険物の燃焼により急激に上昇した建築物内部の圧力を安全に放出させる部分（以下「放爆口」という。）が必要であることから、屋根を軽量な不燃材料でふくことが法令基準で定められている。この放爆口に

ついて調査した。

(1) 放爆口とする建築物の部分及び材料（問 12【1】及び【3】）

建築物のどの部分を放爆口としているか、また、放爆口としている部分はどのような材料で造られているか調査した結果、半数以上の製造所等が法令基準に基づいて屋根を放爆口としている一方で、「放爆口は設けていない（特例適用）」製造所等も 17 施設あった。

放爆口を設けていない製造所等については、危険物の貯蔵取扱形態の類型（2.2(2)参照）に特に偏りはなく、第四類特殊引火物、第 1 石油類等の引火点の低い危険物を貯蔵し、又は取り扱っているものもある。

放爆口とする建築物の部分は、「屋根」が最も多く、材料には金属板（折板）等の鋼板が多く用いられている。

放爆口とする建築物の部分		材料	
屋根	37	屋根ふき材と同じ	23
		問 3 の回答 金属板（折板）	17
		金属板（平板）	2
		スレート	3
		その他	1
		A L C 板	
		鋼板	14
壁（特例適用）	2	鋼板	1
		その他（壁を設けない）	1
屋根及び壁（特例適用）	3	屋根ふき材及び壁の材料と同じ	3
壁の開口部（特例適用）	2	鋼板	1
		その他（4 面とも壁を設けない）	1
放爆口は設けていない（特例適用）	17		
その他 →記述	1	鋼板	1
屋根（特例適用）…屋根の放爆構造の適否は、屋根ふき材及び太陽電池モジュールの重量で判断するのではなく、屋根全体と外壁との強度差で判断した。			

(2) 放爆口の面積（問 12【2】関係）

問 6 及び問 12 の回答から、危険物エリアが存する階が「最上階のみ」又は「最上階を含む複数の階」に存し、かつ、放爆口を設けている製造所等を抽出し（全 22 施設）、当該製造所等について、問 9 の回答から抽出した危険物エリアが存す

る最上階の床面積に対する放爆口の面積の割合を算出した。その結果、100 パーセント以上確保している製造所等が多いことが分かった。

10%未満	1	60%以上 70%未満	0
10%以上 20%未満	0	70%以上 80%未満	1
20%以上 30%未満	1	80%以上 90%未満	1
30%以上 40%未満	0	90%以上 100%未満	1
40%以上 50%未満	1	100%以上	10
50%以上 60%未満	1	不明	5

(3) 放爆口の確保に関する消防本部の考え方（問 12【4】）

製造所等に太陽電池モジュールを設置するに当たって、放爆口の確保に関して消防本部がどのような考え方で指導、審査等を行っているか調査した。

「太陽電池モジュールを設置した部分を含め、屋根全体を放爆口とすることとした。」と回答した消防本部と、「屋根のうち、太陽電池モジュールを設置した部分を除いた部分を放爆口とすることとした。」と回答した消防本部がほぼ同数であった。また、両者を回答した消防本部が2本部あった。

屋根のうち、太陽電池モジュールを設置した部分を除いた部分を放爆口とすることとした。	19
太陽電池モジュールを設置した部分を含め、屋根全体を放爆口とすることとした。	20
太陽電池モジュールを屋根に直接設置せず、屋根との間に空間を設けることで屋根全体を放爆口として爆風を抜くこととした。	4
引火点が高い危険物のみを貯蔵し、又は取り扱うため、放爆口は不要とした。	7
特になし	6
その他 →記述	14
下方で危険物の貯蔵取扱いを行わない庇部分に設置するよう指導したため放爆口は考慮していない。 危険物を取り扱わない部分の屋根に設置（耐火区画特例） 太陽電池モジュール設置部分の事務所屋根は耐火構造であり、工場部分と区画されている。 事務所エリアで危険物の取扱いのない部分に設置されているため、事務所エリア以外の屋根を放爆口と考える。 太陽電池モジュールが設置されているのは、危険物の取扱いの無い事務・技術棟の耐火構造の屋根上であるため不問とした。	

屋根の中央部に設置することにより、屋根周囲が破損することで放爆することができる。
4面壁なしのため放爆構造と同等とした。
用途が研究所であり、階層構造となっているため、放爆構造とすることが困難であり、各室ごと不燃区画された中で取り扱う危険物も少量（0.2倍）であり、万一の爆発にも内壁の強度が爆発による圧力上昇に勝るため室外への影響はないことから、特例適用とした。
危険物取り扱いが耐火区画内のため窒素消火設備及び排気ダクト等から爆風をぬく。
P C B外部漏えい防止の為、開口部は設けず。
太陽電池モジュールを設置した上で、外壁より屋根が弱いとの説明資料（計算書）を提出させ、屋根の放爆構造に支障がないことを証明させた。
無許可で設置
不明

2. 5 太陽光発電設備について

製造所等に設置された太陽光発電設備について調査した。

(1) 太陽光発電設備で発電した電力の用途（問 13）

常用電力として使用している製造所等が最も多く、次いで多いのは、売電のみに使用しているものである。

		製造所	屋内貯蔵所	一般取扱所
製造所等の常用	30	1	0	29
製造所等の常用及び売電	7	0	0	7
製造所等の非常用	0	0	0	0
製造所等の非常用及び売電	4	0	0	4
製造所等の常用、非常用及び売電	2	0	0	2
製造所等以外での使用	5	1	1	3
売電	14	0	2	12

(2) 太陽電池モジュールの構造（問 14【1】）

結晶系（多結晶型）のものが最も多く設置されている。

結晶系（単結晶型）	11
結晶系（多結晶型）	31

薄膜系	6
C I S 系	5
その他 →記述	2
薄膜型多接合型	
結晶系（単結晶型）、薄膜系及び薄膜系を使用	
不明	7

(3) 屋根の形式（問 14【2】）

太陽電池モジュールが設置されている屋根の形式を調査した結果、下表のとおりであった。

勾配屋根	27
陸屋根	33
その他 →記述	2
勾配屋根及び一部陸屋根	

(4) J I S 規格の適合状況（問 14【3】）

日本工業規格が定めた太陽電池モジュールの安全適格性確認の要求事項（J I S 8 9 9 2）の適合状況を調査した結果、「満たしている」の回答数が「満たしていない又は確認できない」の回答数をわずかに上回った。

満たしている	34
満たしていない又は確認できない	28

(5) 1 枚あたりの公称最大出力（問 14【4】）

太陽電池モジュールの 1 枚あたりの公称最大出力を調査した結果、下表のとおりであった。

100W未満	2
100W以上 200W未満	25
200W以上 300W未満	32
不明	3

(6) 太陽電池モジュールの設置面積（問 14【5】関係）

問 8 で太陽電池モジュール設置場所の下に危険物の貯蔵・取扱い箇所が「ある」と回答したもののうち、問 6 で危険物エリアが存する階が「最上階のみ」又は「最上階を含む複数の階」と回答した製造所等を抽出し（全 22 施設）、当該製造所等について、問 9 の回答から抽出した危険物エリアが存する最上階の床面積に対する

太陽電池モジュールの設置面積（概算値）※の割合を算出した。その結果は下表のとおり。

※問 14【5】の「長辺」、「短辺」及び問 14【7】の「合計枚数」を乗じて算出したもの。

10%未満	10%以上 25%未満	25%以上 50%未満	50%以上 75%未満	75%以上 90%未満	90%以上	不明
4	5	6	3	1	0	3

(7) 1枚あたりの質量（問 14【6】）

太陽電池モジュールの1枚あたりの質量を調査した結果、下表のとおりであった。

10kg 未満	1
10kg 以上 20kg 未満	38
20kg 以上 30kg 未満	17
30kg 以上	1
不明	5

(8) 太陽電池モジュールの合計設置数（問 14【7】）

太陽電池モジュールの設置数について調査した結果、下表のとおりであった。なお、20,000 枚以上設置されている製造所等が 2 施設あり、最も多いものは 20,638 枚設置されている。

100 枚未満	6
100 枚以上 500 枚未満	21
500 枚以上 1,000 枚未満	8
1,000 枚以上 1,500 枚未満	7
1,500 枚以上 2,000 枚未満	6
2,000 枚以上	7
不明	4

(9) 太陽電池モジュールの合計最大出力（問 14【4】及び【7】関係）

問 14【4】で回答された1枚あたりの公称最大出力と、問 14【7】で回答された合計設置枚数から、合計最大出力（概算値）を算出した結果、50 キロワット以上のものが多いことが分かった。合計最大出力に対する太陽電池モジュールの合計設置数は次表のとおり。

			太陽電池モジュールの合計設置数					
			100 枚 未満	100 枚 以上 500 枚 未満	500 枚 以上 1,000 枚 未満	1,000 枚 以上 1,500 枚 未満	1,500 枚 以上 2,000 枚 未満	2,000 枚 以上
合計 最大出力	10 k W未満	4	3	1	0	0	0	0
	10 k W以上 50 k W未満	17	6	11	0	0	0	0
	50 k W以上	37	0	9	8	7	6	7
	不明	4						

(10) 合計質量（問 14【8】）

太陽電池モジュールの合計質量を調査した結果、下表のとおりであった。最も合計質量が重い製造所等は 412,760 キログラムあった。

1,000kg 未満	7
1,000kg 以上 2,000kg 未満	5
2,000kg 以上 3,000kg 未満	3
3,000kg 以上 4,000kg 未満	5
4,000kg 以上 5,000kg 未満	3
5,000kg 以上 6,000kg 未満	1
6,000kg 以上 7,000kg 未満	1
7,000kg 以上 8,000kg 未満	0
8,000kg 以上 9,000kg 未満	4
9,000kg 以上 10,000kg 未満	1
10,000kg 以上 20,000kg 未満	9
20,000kg 以上 30,000kg 未満	7
30,000kg 以上 40,000kg 未満	5
40,000kg 以上 50,000kg 未満	2
50,000kg 以上	3
不明	6

(11) 傾斜の有無（問 15【1】）

太陽電池モジュールの設置方法において、傾斜角度をつけるために架台を設けて設置したものと、屋根面とほぼ同じ傾斜角度で設置したものの割合を調査した結果、次表のとおり、大きな差は認められなかった。

屋根面の勾配と大きく異なる傾斜角度をつけるため、鉄骨架台を設けて設置	24
屋根面とほぼ同じ傾斜角度で設置	37
不明	1

(12) 固定方法（問 15【2】）

屋根に対する太陽電池モジュールの固定方法について調査した。下表のとおり、半数以上の製造所等において「専用の支持金具（丸ハゼ金具等）で屋根ふき材をはさみ込んで固定」されている。

専用の支持金具（丸ハゼ金具等）で屋根ふき材をはさみ込んで固定	34
専用の支持金具で梁又は小梁をはさみ込んで固定	5
既設のボルトナット等を利用して梁又は小梁に固定	1
その他 →記述	13
F R P の基礎に架台を設けて設置	
屋根は耐火のためボルトナット等で固定	
屋上に専用架台を設置	
専用架台の上に設置し、耐火構造の陸屋根にアンカーで固定	
架台を設けて設置	
屋上に固定	
アンカーで固定	
屋内貯蔵所周辺に足場となる鉄骨架台を組み、太陽電池モジュールが貯蔵所屋根上方部分となる位置に設置	
鉄製架台で固定	
耐火構造の屋根に金属フレームを設置する	
コンクリート基礎上に受梁（架台）を設置し受梁に設置	
専用の支持金具は使用しているが、固定方法は不明	
架台を設置し固定	
不明	9

(13) 電気配線（問 16）

太陽電池モジュールから接続箱※¹、パワーコンディショナー※²又は蓄電池への配線が、可燃性蒸気が滞留するおそれのある場所を通っているか、また、通っている場合については、その安全対策について調査した結果、次表のとおり、「通っている」と回答があった製造所等はなかった。

※1 接続箱：太陽電池モジュールからの配線をまとめるための箱

※2 パワーコンディショナー：太陽電池モジュールで発生させた直流電力を交流電力に変換するもの

通っていない	59
通っている →安全対策について記述	0
不明	3

(14) 接続箱の設置場所（問 17）

およそ半数の製造所等が屋上に接続箱が設置されている。

製造所等の建築物の外壁	9
製造所等の屋内の危険物を貯蔵し、又は取り扱う部分	1
製造所等の屋内の危険物を貯蔵し、又は取り扱う部分以外の部分	9
製造所等の屋上	30
製造所等以外の場所	5
パワーコンディショナーとの一体型	4
不明	4

(15) パワーコンディショナーの設置場所（問 18）

製造所等の屋内の危険物エリアにパワーコンディショナーが設置されているものもある。

製造所等の建築物の外壁	18
製造所等の屋内の危険物を貯蔵し、又は取り扱う部分	2
製造所等の屋内の危険物を貯蔵し、又は取り扱う部分以外の部分	21
製造所等以外の場所	15
不明	7

(16) 蓄電池の有無、設置場所及び蓄電容量（問 19 及び問 20）

蓄電池が設置されている製造所等は 6 施設のみであり、いずれも、設置場所は製造所等の屋内の危険物エリア以外の部分である。

有無		設置場所	
あり	6	製造所等の建築物の外壁沿い	1
なし	56	製造所等の屋内の危険物エリア	0
		製造所等の屋内の危険物エリア以外の部分	4
		製造所等以外の場所	1

蓄電容量

4.5 kWh	1
7.2 kWh	1

11.0 kWh	1
60.0 kWh	1
2,500.0 kWh	1
複数設置 (3600kWh・100kWh・50kWh・38kWh・4kWh×6)	1

2. 6 消防本部の指導（問 21）

消防本部が行った太陽光発電設備の設置位置、施工方法に関する指導の内容について調査した。結果は下表のとおり。（複数選択可）

太陽電池モジュールは、点検・操作のために必要な空間を確保して設置すること。	21
太陽電池モジュールは、消防活動のために必要な空間を確保して設置すること。	16
太陽電池モジュール、パワーコンディショナー等は、可燃性蒸気が滞留するおそれのある場所に設置しないこと。	35
太陽電池モジュールの重量に対して、屋根の強度に問題がないことを確認すること。	45
爆発時等の圧力を放出させるために十分な大きさの放爆口が確保されること。	20
火災等により太陽電池モジュールが落下した場合においても、危険物に引火する等の二次災害を起こすおそれがない場所に設置すること。	10
太陽電池モジュールの固定においては、一定の強度が確保されるように施工すること。	35
太陽電池モジュールの設置面積を制限している。（面積の数値等を記述）	1
屋根の面積の 10%未満とする。	
太陽電池モジュールを設置できる部分を制限している。 （設置できる部分を記述）	10
危険物を取り扱う部分の屋根には設けないこと。	
太陽電池モジュールは危険物を使用しない部分の屋根に設置（令 2 3 条特例適用）	
屋根上のみ設置可能とした。	
危険物一般取扱所としては引火の危険性がほとんどない、屋上庭園と正面エントランス玄関底部のみにパネルを設置	
危険物の取扱いがない室の屋根及び建屋外壁のみ設置	
1 階電解液供給室の上部（下屋部分）には太陽光パネルを載せないこととしている。	
熱源機械室及び電気室の屋上部分（設置可能な場所が当該部分であったため）	
事務所部分のみ	

落雷・漏電等により出火の危険性が大きく増大しない場所に設置すること。	7
その他 →記述	12
直下階の取扱数量（第四類第1石油類及び第四類第2石油類）の取扱倍数を1倍未満にする。	
可燃性蒸気については第四類第3石油類のため考慮しなかった。	
密閉された容器による取扱いであったため発災危険は少ないと判断した。	
4面壁が無いことを、放爆構造がとれないことの担保とした。	
特になし。	
消防本部との協議なし・無許可で設置	
危険物エリアの上ではなく、小規模であるため、支障なしと判断した。	
今後、拡張する場合は要連絡の旨を指導した。	
無許可で設置したため撤去するよう指導した。	
不明	

2. 7 事故事例について

製造所、貯蔵所又は取扱所（1の(3)に掲げる製造所、屋内貯蔵所及び一般取扱所に限らず、危険物施設全般）に設置された太陽光発電設備に係る事故事例の有無について調査した。

- (1) 太陽光発電設備から出火した事例の有無について調査した結果、全ての消防本部等が「ない」と回答した。（問22）
- (2) 太陽光発電設備に係る事故事例のうち、自然災害（強風、豪雨雪、地震等）が起因して発生したものの有無について調査した結果、全ての消防本部等が「ない」と回答した。（問24）

2. 8 その他

製造所、貯蔵所又は取扱所（1の(3)に掲げる製造所、屋内貯蔵所及び一般取扱所に限らず、危険物施設全般）で使用する電力を発電するための太陽光発電設備を、当該製造所、貯蔵所又は取扱所以外の場所に設置した事例の有無について調査した結果、消防本部等の回答は下表のとおりであった。（問25）

ある	94
ない	662

以上

製造所等の区分	貯蔵取扱形態の類型	品名	数量（kg又はL）	品名	数量（kg又はL）	品名	数量（kg又はL）	品名	数量（kg又はL）	品名	数量（kg又はL）	品名	数量（kg又はL）	品名	数量（kg又はL）
製造所	化学薬品を製造するもの	第四類 第2石油類	4,500.0	第四類 第3石油類	9,000.0										
製造所	危険物を再生するもの	第四類 第1石油類	30,000.0	第四類 アルコール類	140,000.0	第四類 第2石油類	219,710.0	第四類 第3石油類	236,260.0	第四類 第4石油類	21,390.0				
屋内貯蔵所	化学薬品を貯蔵するもの	第四類 第1石油類	848.0	第四類 アルコール類	7,448.0	第四類 第2石油類	3,220.0	第四類 第3石油類	13,478.0	第四類 第4石油類	2,902.0				
屋内貯蔵所	塗料を貯蔵するもの	第四類 第1石油類	450.0	第四類 アルコール類	180.0	第四類 第2石油類	900.0	第四類 第3石油類	1,800.0						
屋内貯蔵所	塗料を貯蔵するもの	第四類 第1石油類	2,000.0	第四類 第2石油類	9,600.0	第四類 アルコール類	80.0								
一般取扱所	金属の熱処理作業で取り扱うもの	第四類 第3石油類	40,800.0	第四類 第4石油類	6,800.0										
一般取扱所	燃料供給施設で取り扱うもの	第四類 第2石油類	1,500.0												
一般取扱所	塗料、接着剤、溶剤等を取り扱うもの・燃料供給施設で取り扱うもの	第四類 第1石油類	66.5	第四類 アルコール類	4.0	第四類 第2石油類	3,567.9	第四類 第3石油類	3,950.0	第四類 第4石油類	14,048.0				
一般取扱所	塗料、接着剤、溶剤等を取り扱うもの	第四類 第1石油類	1,720.0	第四類 第2石油類	10,000.0	第四類 第3石油類	100.0	第四類 アルコール類	200.0						
一般取扱所	その他	第二類 引火性固体	3,600.0	第四類 第2石油類	800.0										
一般取扱所	油圧装置又は潤滑油循環装置で取り扱うもの	第四類 第1石油類	181.7	第四類 アルコール類	50.3	第四類 第2石油類	509.4	第四類 第3石油類	3,428.4	第四類 第4石油類	28,755.1				
一般取扱所	消費設備で取り扱うもの	第四類 第1石油類	3,868.9	第四類 第2石油類	3,188.0	第四類 第3石油類	1,791.0	第四類 第4石油類	3,382.5						
一般取扱所	金属の熱処理作業で取り扱うもの・洗浄作業で取り扱うもの	第四類 第3石油類	33,550.0	第四類 第4石油類	410.0										
一般取扱所	小分け、詰替え、注油作業等で取り扱うもの	第四類 第1石油類	15,633.6	第四類 アルコール類	93.6	第四類 第2石油類	5,804.3	第四類 第3石油類	23,015.5	第四類 第4石油類	560.6				
一般取扱所	塗料、接着剤、溶剤等を取り扱うもの	第四類 第1石油類	22,437.0	第四類 アルコール類	425.0	第四類 第2石油類	923.0	第四類 第3石油類	15,719.0	第四類 第4石油類	2,764.0				
一般取扱所	小分け、詰替え、注油作業等で取り扱うもの	第四類 第3石油類	6,000.0												
一般取扱所	油圧装置又は潤滑油循環装置で取り扱うもの	第二類 硫黄	4,300.0	第四類 第1石油類	998.3	第四類 アルコール類	3.0	第四類 第2石油類	184.0	第四類 第3石油類	6,880.0	第四類 第4石油類	48,654.2	第五類 ニトロソ化合物	400.0
一般取扱所	消費設備で取り扱うもの	第四類 第3石油類	18,262.0	第四類 第4石油類	11,008.0										
一般取扱所	油圧装置又は潤滑油循環装置で取り扱うもの	第一類 硝酸塩類	1.1	第一類 その他のもので政令で定めるもの	0.3	第二類 鉄粉	0.1	第二類 その他のもので政令で定めるもの	11.6	第三類 その他のもので政令で定めるもの	0.4	第四類 特殊引火物	1.5	第四類 第1石油類	366.0
		第四類 アルコール類	102.6	第四類 第2石油類	422.0	第四類 第3石油類	5,705.0	第四類 第4石油類	12,585.6	第五類 その他のもので政令で定めるもの	1.1				
一般取扱所	切削装置又は研削装置で取り扱うもの・塗料、接着剤、溶剤等を取り扱うもの	第四類 第1石油類	1,591.0	第四類 アルコール類	118.0	第四類 第2石油類	1,577.0	第四類 第3石油類	12,256.0	第四類 第4石油類	20,295.0				
一般取扱所	塗料、接着剤、溶剤等を取り扱うもの・油圧装置又は潤滑油循環装置で取り扱うもの	第四類 第1石油類	57.0	第四類 第2石油類	128.0	第四類 第3石油類	223.0	第四類 第4石油類	13,351.6						
一般取扱所	塗料、接着剤、溶剤等を取り扱うもの・油圧装置又は潤滑油循環装置で取り扱うもの	第四類 第3石油類	2,745.0	第四類 第1石油類	80.0	第四類 第2石油類	10.0								
一般取扱所	油圧装置又は潤滑油循環装置で取り扱うもの	第四類 第2石油類	1,918.0	第四類 第3石油類	1,082.0	第四類 第4石油類	46,006.0								

製造所等の区分	貯蔵取扱形態の類型	品名	数量（kg又はL）	品名	数量（kg又はL）	品名	数量（kg又はL）	品名	数量（kg又はL）	品名	数量（kg又はL）	品名	数量（kg又はL）	品名	数量（kg又はL）
一般取扱所	その他	第四類 第1石油類	2,309.0	第四類 アルコール類	1,240.0	第四類 第2石油類	1,119.0	第四類 第3石油類	3.0	第四類 第4石油類	23.0	第五類 有機過酸化物	12.0		
一般取扱所	消費設備で取り扱うもの	第四類 第2石油類	9,700.0												
一般取扱所	その他	第四類 第1石油類	120.0	第四類 第2石油類	4,550.0	第四類 第4石油類	7,775.0								
一般取扱所	その他	第四類 第2石油類	4,994.0												
一般取扱所	切削装置又は研削装置で取り扱うもの	第四類 第3石油類	7,000.0	第四類 第4石油類	15,000.0										
一般取扱所	油圧装置又は潤滑油循環装置で取り扱うもの	第四類 第1石油類	104.0	第四類 アルコール類	54.0	第四類 第2石油類	4,128.2	第四類 第3石油類	2,759.0	第四類 第4石油類	10,545.4				
一般取扱所	洗浄作業で取り扱うもの	第二類 引火性固体	2.0	第四類 第1石油類	277.6	第四類 アルコール類	51.4	第四類 第2石油類	604.5	第四類 第3石油類	6,343.1	第四類 第4石油類	12,848.5		
一般取扱所	切削装置又は研削装置で取り扱うもの	第四類 特殊引火物	2.0	第四類 第1石油類	39.2	第四類 アルコール類	365.1	第四類 第2石油類	2,051.7	第四類 第3石油類	7,766.4	第四類 第4石油類	55,187.4	第五類 ニトロ化合物	1.0
一般取扱所	その他	第四類 第1石油類	12.0	第四類 アルコール類	2.5	第四類 第2石油類	1,147.2	第四類 第3石油類	767.7	第四類 第4石油類	769.6	第六類 硝酸	1.0		
一般取扱所	油圧装置又は潤滑油循環装置で取り扱うもの・洗浄作業での取扱い・金属の熱処理作業で取り扱うもの	第四類 第3石油類	43,000.0	第四類 第4石油類	45,000.0										
一般取扱所	切削装置又は研削装置で取り扱うもの	第四類 第3石油類	1,100.0	第四類 第4石油類	5,900.0										
一般取扱所	切削装置又は研削装置で取り扱うもの	第四類 第2石油類	144.0	第四類 第3石油類	16,888.0	第四類 第4石油類	13,141.0								
一般取扱所	油圧装置又は潤滑油循環装置で取り扱うもの	第四類 第3石油類	1,164.0	第四類 第4石油類	2,589.0										
一般取扱所	油圧装置又は潤滑油循環装置で取り扱うもの・洗浄作業での取扱い・金属の熱処理作業で取り扱うもの	第四類 第3石油類	40,867.3	第四類 第4石油類	28,433.05										
一般取扱所	金属の熱処理作業で取り扱うもの	第四類 第3石油類	31,660.0	第四類 第4石油類	81,330.0										
一般取扱所	その他	第四類 第3石油類	10,000.0	第四類 第4石油類	22,000.0										
一般取扱所	金属の熱処理作業で取り扱うもの	第四類 第1石油類	30.0	第四類 第2石油類	510.0	第四類 第3石油類	3,932.0	第四類 第4石油類	44,870.0						
一般取扱所	油圧装置又は潤滑油循環装置で取り扱うもの・切削装置又は研削装置で取り扱うもの	第四類 第3石油類	8,936.3	第四類 第4石油類	110.0										
一般取扱所	油圧装置又は潤滑油循環装置で取り扱うもの	第四類 第1石油類	1.3	第四類 第2石油類	32.0	第四類 第3石油類	6,928.3	第四類 第4石油類	16,424.2						
一般取扱所	リチウムイオン電池の製造において取り扱うもの	第四類 第2石油類	125,253.0	第四類 第3石油類	21,892.0	第四類 第4石油類	3,532.0								
一般取扱所	リチウムイオン電池の製造において取り扱うもの	第四類 第2石油類	67,755.1												
一般取扱所	その他	第一類 その他のもので政令で定めるもの	31.9	第二類 硫化りん	0.39	第二類 赤りん	0.29	第二類 硫黄	1.80	第二類 鉄粉	17.32	第二類 マグネシウム	11.59	第三類 カリウム	0.25
		第三類 ナトリウム	2.11	第三類 アルキルアルミニウム	0.54	第三類 アルキルリチウム	1.65	第三類 黄りん	0.25	第四類 特殊引火物	95.90	第四類 第1石油類	1,311.60	第四類 アルコール類	1,253.60
		第四類 第2石油類	1,409.20	第四類 第3石油類	451.40	第四類 第4石油類	471.00	第四類 動植物油類	222.00	第五類 その他のもので政令で定めるもの	7.59	第六類 過塩素酸	10.02	第六類 硝酸	38.00

製造所等の区分	貯蔵取扱形態の類型	品名	数量（kg又はL）	品名	数量（kg又はL）	品名	数量（kg又はL）	品名	数量（kg又はL）	品名	数量（kg又はL）	品名	数量（kg又はL）	品名	数量（kg又はL）
一般取扱所	小分け、詰替え、注油作業等で取り扱うもの	第四類 第2石油類	5,000.0	第四類 第3石油類	3,000.0	第四類 第4石油類	500.0								
一般取扱所	油圧装置又は潤滑油循環装置で取り扱うもの	第四類 第3石油類	2,000.0												
一般取扱所	油圧装置又は潤滑油循環装置で取り扱うもの	第四類 第1石油類	55.0	第四類 第2石油類	125.0	第四類 第3石油類	108,226.0	第四類 第4石油類	14,920.0						
一般取扱所	油圧装置又は潤滑油循環装置で取り扱うもの	第四類 第1石油類	325.0	第四類 第2石油類	990.0	第四類 第3石油類	29,684.0	第四類 第4石油類	20,281.7						
一般取扱所	小分け、詰替え、注油作業等で取り扱うもの	第四類 第3石油類	126,832.5												
一般取扱所	リチウムイオン電池の製造において取り扱うもの	第四類 第2石油類	114,714												
一般取扱所	金属の熱処理作業で取り扱うもの	第四類 第3石油類	63,150	第四類 第4石油類	900										
一般取扱所	塗料、接着剤、溶剤等を取り扱うもの	第四類 第1石油類	2,800.0	第四類 第2石油類	513.0										
一般取扱所	切削装置又は研削装置で取り扱うもの	第四類 第2石油類	72,890.0	第四類 第3石油類	157,540.0	第四類 第4石油類	2,960.0	第四類 アルコール類	400.0						
一般取扱所	消費設備で取り扱うもの	第四類 第2石油類	746,490.0	第四類 第3石油類	3,150,000.0	第四類 第4石油類	86,883.0								
一般取扱所	塗料、接着剤、溶剤等を取り扱うもの	第四類 第1石油類	66.0	第四類 アルコール類	2.0	第四類 第2石油類	5,041.2	第四類 第3石油類	2,715.2	第四類 第4石油類	1,000.0				
一般取扱所	その他	第四類 第1石油類	15,050.0	第四類 第2石油類	198.0	第四類 第4石油類	10,200.0								
一般取扱所	その他	第四類 第1石油類	9,043.0	第四類 アルコール類	100.0	第四類 第2石油類	1,800.0	第四類 第4石油類	400.0						
一般取扱所	その他	第四類 第1石油類	3,400.0	第四類 アルコール類	100.0	第四類 第2石油類	400.0	第四類 第4石油類	4,000.0						
一般取扱所	塗料、接着剤、溶剤等を取り扱うもの	第四類 第1石油類	400.0	第四類 第4石油類	915.0	第四類 第4石油類	25.0	第四類 第4石油類	330.0						
一般取扱所	塗料、接着剤、溶剤等を取り扱うもの	第四類 第1石油類	7,390.0	第四類 アルコール類	54.0	第四類 第2石油類	4,721.1	第四類 第3石油類	628.0	第四類 第4石油類	5,994.2				
一般取扱所	塗料、接着剤、溶剤等を取り扱うもの	第四類 第1石油類	2,504.5	第四類 アルコール類	90.0										

太陽光発電設備設置状況 実態調査票

様式1

質問

＜以下、該当する回答の番号を選択してください。＞

問1 消防法第11条第1項の規定に基づいて設置された製造所、屋内貯蔵所(政令第10条第1項又は第2項の基準によるものに限る。)又は一般取扱所(政令第19条第1項の基準によるものに限る。)の屋根に、太陽光発電設備を設置した事例はありますか。

- 1 ある →問2
- 2 ない →問22

■ 太陽光発電設備を設置した製造所等の概要について

問2 問1で「ある」と回答した太陽光発電設備を設置した製造所、屋内貯蔵所及び一般取扱所(以下、「製造所等」という。)の区分、危険物の貯蔵取扱形態の概要、建築物の構造及び規模は。

【1】区分

- 1 製造所
- 2 屋内貯蔵所
- 3 一般取扱所

【2】製造所等における危険物の貯蔵取扱形態の概要 →記述欄に記入してください。

＜例＞同一施設内に原料タンクを設け、接着剤を製造するもの／化粧品及び洗剤の原料を金属製容器に収納して貯蔵するもの／同一施設内にサービスタンクを設け、ボイラーで消費するもの／吹付塗装を行う塗装ロボットで取り扱うもの／油圧装置で取り扱うもの

【3】建築物の構造

- 1 鉄筋、鉄骨鉄筋又は鉄骨コンクリート造
- 2 鉄骨造
- 3 その他 →記述欄に記入してください。

【4】建築物の1階の床面積(m²) →数値を記入してください。

【5】建築物の規模(階層)

- 1 平屋建て
- 2 平屋建て以外 →記述欄に階数を記入してください。

【6】建築物の最高高(m) →数値を記入してください。

問3 製造所等の屋根ふき材は。

- 1 金属板(折板)
- 2 金属板(平板)
- 3 スレート
- 4 軽量ではない不燃材料(コンクリート等)
- 5 その他の不燃材料 →記述欄に記入してください。
- 6 不明

回答欄

問1	
----	--

	事例1	事例2	事例3	事例4	事例5
問2【1】区分					
問2【2】危険物の貯蔵取扱形態の概要					
問2【3】構造					
問2【3】記述欄					
問2【4】1階の床面積(m ²)					
問2【5】階層					
問2【5】記述欄(階)					
問2【6】最高高(m)					

	事例1	事例2	事例3	事例4	事例5
問3					
問3記述欄					

問4 製造所等の外壁で、耐火構造とする必要がある部分の仕様は。

- 1 耐火構造の外壁はない
- 2 無筋のコンクリートブロック造又はコンクリート造
- 3 鉄筋コンクリート造
- 4 鉄骨鉄筋コンクリート造
- 5 鉄骨コンクリート造
- 6 鉄骨・鉄網パーライトモルタル造
- 7 鉄骨コンクリートブロック造
- 8 鉄材補強コンクリートブロック造
- 9 鉄骨・鉄網パーライトモルタル
- 10 木片セメントモルタル造
- 11 軽量気泡コンクリートパネル
- 12 中空鉄筋コンクリート製パネル造
- 13 その他 →記述欄に記入してください。
- 14 不明

	事例1	事例2	事例3	事例4	事例5
問4					
問4記述欄					

問5 製造所等の外壁で、耐火構造の壁以外の部分の不燃材料は。

- 1 耐火構造以外の壁はない
- 2 コンクリート
- 3 れんが
- 4 繊維強化セメント板
- 5 ガラス繊維混入セメント板
- 6 繊維混入ケイ酸カルシウム板
- 7 金属板
- 8 その他 →記述欄に記入してください。
- 9 不明

	事例1	事例2	事例3	事例4	事例5
問5					
問5記述欄					

■ 製造所等における危険物を貯蔵し、又は取り扱う部分について

問6 危険物を貯蔵し、又は取り扱う部分が存する階は。

- 1 最上階のみ →問8
- 2 屋上のみ →問8
- 3 最上階を含む複数の階
- 4 最上階以外の一の階
- 5 最上階以外の複数の階

	事例1	事例2	事例3	事例4	事例5
問6					

問7 危険物を貯蔵し、又は取り扱う部分が存する階の上階の床の構造は。

- 1 グレーチング等の爆風が抜けるもの
- 2 コンクリート等の爆風が抜けないもの
- 3 その他 →記述欄に記入してください。

	事例1	事例2	事例3	事例4	事例5
問7					
問7記述欄					

問8 太陽電池モジュール設置場所の下(太陽電池モジュールの直下又は直下階で太陽電池モジュールが設置された部分の下方をいう。別シート「問8説明図」参照。)で危険物の貯蔵又は取扱いの有無は。
太陽電池モジュール…いわゆる太陽光発電パネルをいう。

- 1 あり
- 2 なし

	事例1	事例2	事例3	事例4	事例5
問8					

問9 危険物を貯蔵し、又は取り扱う部分が存する階の階数、床面積及び階高は。
→数値を記入してください。

問9	事例1	事例2	事例3	事例4	事例5
階数(階)					
床面積(m2)					
階高(m)					
階数(階)					
床面積(m2)					
階高(m)					
階数(階)					
床面積(m2)					
階高(m)					
階数(階)					
床面積(m2)					
階高(m)					
階数(階)					
床面積(m2)					
階高(m)					

問10 貯蔵し、又は取り扱う危険物の品名及び数量は。

品名
→別シート「危険物品名リスト」に基づき番号を選択してください。(複数回答可)
数量
→数値を記入してください。(L又はkg)

問10	事例1	事例2	事例3	事例4	事例5
品名1					
数量					
品名2					
数量					
品名3					
数量					
品名4					
数量					
品名5					
数量					
品名6					
数量					
品名7					
数量					
品名8					
数量					
品名9					
数量					
品名10					
数量					
品名11					
数量					
品名12					
数量					

- 問11 同一階において、危険物を貯蔵し、又は取り扱う部分とそれ以外の部分が間仕切壁によって区画されているか。
- 1 区画されている
 - 2 区画されていない

	事例1	事例2	事例3	事例4	事例5
問11					

■ 放爆口について

- 問12 放爆口とする建築物の部分、その大きさ及び材料は。

【1】建築物の部分

- 1 屋根
- 2 壁(特例適用)
- 3 屋根及び壁(特例適用)
- 4 壁の開口部(特例適用)
- 5 放爆口は設けていない(特例適用)
- 6 その他 →記述欄に記入してください。

【2】放爆口の大きさ(m²) →記述欄に記入してください。

【3】材料

- 1 屋根ふき材又は壁の材料と同じ
- 2 鋼板
- 3 ガラス
- 4 その他 →記述欄に記入してください。

【4】放爆口の確保に関する考え方は。(複数回答可)

- 1 引火点が高い危険物のみを貯蔵し、又は取り扱うため、放爆口は不要とした。
- 2 太陽電池モジュールを屋根に直接設置せず、屋根との間に空間を設けることで屋根全体を放爆口として爆風を抜くこととした。
- 3 太陽電池モジュールを設置した部分を含め、屋根全体を放爆口とすることとした。
- 4 屋根のうち、太陽電池モジュールを設置した部分を除いた部分を放爆口とすることとした。
- 5 特になし
- 6 その他 →記述欄に記入してください。

■ 太陽光発電設備について

- 問13 太陽光発電設備で発電した電力の用途は。

- 1 製造所等の常用
- 2 製造所等の常用及び売電
- 3 製造所等の非常用
- 4 製造所等の非常用及び売電
- 5 製造所等の常用、非常用及び売電
- 6 製造所等以外での使用
- 7 売電

	事例1	事例2	事例3	事例4	事例5
問12【1】建築物の部分					
問12【1】記述欄					
問12【2】大きさ(m ²)					
問12【3】材質					
問12【3】記述欄					
問12【4】考え方					
問12【4】考え方					
問12【4】考え方					
問12【4】記述欄					
問12【4】記述欄					
問12【4】記述欄					
問12【4】記述欄					

	事例1	事例2	事例3	事例4	事例5
問13					

問14 太陽電池モジュールの仕様は。

【1】構造

- 1 結晶系(単結晶型)
- 2 結晶系(多結晶型)
- 3 薄膜系
- 4 CIS系
- 5 その他 →記述欄に記入してください。
- 6 不明

【2】太陽電池モジュールが設置されている屋根の形式は。

- 1 勾配屋根
- 2 陸屋根
- 3 その他 →記述欄に記入してください。

【3】JIS規格(JIS 8992)

- 1 満たしている
- 2 満たしていない又は確認できない

【4】1枚当たりの公称最大出力(W) →数値を記入してください。

【5】1枚当たりの大きさ(mm) →記述欄に記入してください。

【6】1枚当たりの質量(kg) →記述欄に記入してください。

【7】合計枚数(枚) →記述欄に記入してください。

【8】合計質量(kg) →記述欄に記入してください。

問15 屋根に設置した太陽電池モジュールの施工方法は。

【1】傾斜の有無

- 1 屋根面の勾配と大きく異なる傾斜角度をつけるため、鉄骨架台を設けて設置(別添【参考】2ページの2(2)施工写真参照)
- 2 屋根面とほぼ同じ傾斜角度で設置

【2】固定方法

- 1 専用の支持金具(丸ハゼ金具等)で屋根ふき材をはさみ込んで固定(別添【参考】4ページ参照)
- 2 専用の支持金具で梁又は小梁をはさみ込んで固定(主に吊折板工法の屋根(梁及び小梁の下に屋根ふき材を取り付けたもの)に設置する場合の固定方法)
- 3 既設のボルトナット等を利用して梁又は小梁に固定
- 4 その他 →記述欄に記入してください。
- 5 不明

	事例1	事例2	事例3	事例4	事例5
問14【1】構造					
問14【1】記述欄					
問14【2】屋根の形式					
問14【2】記述欄					
問14【3】JIS規格					
問14【4】公称最大出力(W/1枚)					
問14【5】大きさ(長辺)(mm)					
問14【5】大きさ(短辺)(mm)					
問14【6】質量(kg/1枚)					
問14【7】合計枚数(枚)					
問14【8】合計質量(kg)					

	事例1	事例2	事例3	事例4	事例5
問15【1】傾斜					
問15【2】固定方法					
問15【2】記述欄					

問16 太陽電池モジュールから接続箱、パワーコンディショナー又は蓄電池への配線は、可燃性蒸気が滞留するおそれのある場所を通るか。
 パワーコンディショナー…太陽電池モジュールで発生させた直流電力を交流電力に変換するもの

接続箱…太陽電池モジュールからの配線をまとめるための箱

- 1 通っていない
- 2 通っている →安全対策について記述欄に記入してください。

	事例1	事例2	事例3	事例4	事例5
問16					
問16記述欄					

問17 接続箱の設置場所は。

- 1 製造所等の建築物の外壁
- 2 製造所等の屋内の危険物を貯蔵し、又は取り扱う部分
- 3 製造所等の屋内の危険物を貯蔵し、又は取り扱う部分以外の部分
- 4 製造所等の屋上
- 5 製造所等以外の場所
- 6 パワーコンディショナーとの一体型
- 7 不明

	事例1	事例2	事例3	事例4	事例5
問17					

問18 パワーコンディショナーの設置場所は。

- 1 製造所等の建築物の外壁
- 2 製造所等の屋内の危険物を貯蔵し、又は取り扱う部分
- 3 製造所等の屋内の危険物を貯蔵し、又は取り扱う部分以外の部分
- 4 製造所等以外の場所
- 5 不明

	事例1	事例2	事例3	事例4	事例5
問18					

問19 蓄電池の有無は。

- 1 あり
- 2 なし →問21

	事例1	事例2	事例3	事例4	事例5
問19					

問20 蓄電池の設置場所及び蓄電容量は。

【1】設置場所

- 1 製造所等の建築物の外壁沿い
- 2 製造所等の屋内の危険物を貯蔵し、又は取り扱う部分
- 3 製造所等の屋内の危険物を貯蔵し、又は取り扱う部分以外の部分
- 4 製造所等以外の場所

	事例1	事例2	事例3	事例4	事例5
問20【1】設置場所					
問20【2】蓄電容量(kWh)					

【2】蓄電容量(kWh) →数値を記入してください。

■ 指導事項について

- 問21 設置位置、施工方法について指導した事項は。(複数選択可)
- 1 太陽電池モジュールは、点検・操作のために必要な空間を確保して設置すること。
 - 2 太陽電池モジュールは、消防活動のために必要な空間を確保して設置すること。
 - 3 太陽電池モジュール、パワーコンディショナー等は、可燃性蒸気が滞留するおそれのある場所に設置しないこと。
 - 4 太陽電池モジュールの重量に対して、屋根の強度に問題がないことを確認すること。
 - 5 爆発時等の圧力を放出させるために十分な大きさの放爆口が確保されること。
 - 6 火災等により太陽電池モジュールが落下した場合においても、危険物に引火する等の二次災害を起こすおそれがない場所に設置すること。
 - 7 太陽電池モジュールの固定においては、一定の強度が確保されるように施工すること。
 - 8 太陽光モジュールの設置面積を制限している。(面積の数値等を記述欄に記入してください。)
 - 9 太陽光モジュールを設置できる部分を制限している。(設置できる部分を記述欄に記入してください。)
 - 10 落雷・漏電等により出火の危険性が大きく増大しない場所に設置すること。
 - 11 その他 →記述欄に記入してください。

■ 事故事例について

- 問22 製造所、貯蔵所又は取扱所(問1に掲げる製造所、屋内貯蔵所及び一般取扱所に限らず、危険物施設全般)に設置された太陽光発電設備から出火した事例はありますか。
- 1 ある
 - 2 ない →問24

- 問23 出火した箇所は。

- 1 太陽電池モジュール
- 2 太陽電池モジュールと接続箱の間の配線
- 3 接続箱
- 4 接続箱とパワーコンディショナーの間の配線
- 5 パワーコンディショナー
- 6 パワーコンディショナーと分電盤の間の配線
- 7 蓄電池
- 8 その他 →記述欄に記入してください。

- 問24 製造所、貯蔵所又は取扱所(問1に掲げる製造所、屋内貯蔵所及び一般取扱所に限らず、危険物施設全般)に設置された太陽光発電設備に係る事故事例のうち、自然災害(強風、豪雨雪、地震等)が起因して発生したものはありますか。
- 1 ない
 - 2 ある →記述欄に事故の概要を記入してください。

	事例1	事例2	事例3	事例4	事例5
問21					
問21記述欄1					
問21記述欄2					
問21記述欄3					
問21記述欄4					

問22	
-----	--

	事故事例1	事故事例2	事故事例3	事故事例4	事故事例5
問23					
問23記述欄					

	事故事例1	事故事例2	事故事例3	事故事例4	事故事例5
問24					
問24記述欄					

■ その他

問25 製造所、貯蔵所又は取扱所(問1に掲げる製造所、屋内貯蔵所及び一般取扱所に限らず、危険物施設全般)で使用する電力を発電するための太陽光発電設備を、当該製造所、貯蔵所又は取扱所以外の場所に設置した事例はありますか。

- 1 ある
- 2 ない

御協力ありがとうございました。

問25	
-----	--

消防本部名

担当者

電話番号

メールアドレス

太陽光発電設備を設置した製造所等へのヒアリング調査

1 調査対象及び方法

各都道府県消防防災主管課を通じて全国の消防本部等に対して行った実態調査(参考 2－4 参照)にて、危険物施設の屋根に太陽光発電設備を設置した事例があると回答した消防本部等(48 消防本部：62 施設)の中から、下記 2 点のいずれにも該当する施設以外を中心に 33 施設抽出した。

- ・太陽電池モジュールを設置する屋根等の直下の階で危険物を貯蔵し、または取り扱う部分がない施設
- ・危険物を貯蔵し、または取り扱う部分が存する階の上階の床が、コンクリート等の爆風が抜けない構造となっている施設

当該施設を対象として調査票(別添 5 参照)に沿って消防本部及び危険物施設の関係者へのヒアリング調査を行った。

<調査対象一覧>

都道府県	調査施設数	都道府県	調査施設数
福島県	1	愛知県	6
茨城県	1	三重県	1
栃木県	2	滋賀県	1
埼玉県	1	京都府	1
千葉県	2	大阪府	3
東京都	1	兵庫県	3
神奈川県	4	山口県	1
岐阜県	1	岡山県	1
静岡県	1	大分県	2

2 調査内容

各製造所などにおける太陽光発電設備の設置状況や、設置後の運用状況に関して調査を行った。

3 調査結果

調査した 33 施設のヒアリング結果は次のとおり。

(1) 太陽光発電設備を設置した際の手続【Q1】（複数回答含む）

設置時の手続については、「資料提出」という対応が全体の約半数を占めていた。

1. 変更許可申請			13
2. 資料提出			22
内 訳 (複 数 回 答 含 む)	太陽電池モジュール配置図/図面など	19	
	各設備仕様書/取扱説明書など	15	
	単線結線図/配線図など	9	
	構造計算書など	6	
	放爆構造の資料	1	
	点検票	1	
3. 軽微な変更（資料提出を要しないもの）			2
4. 事前相談			7
5. 特になし			4

(2) 変更許可申請としなかった理由（記述式）【Q2】

変更許可申請としなかった理由として最も多かったのは「新規建設申請のため」であった。

前（1）と併せると、ほとんどの施設において、設置許可または変更許可の手続を経ていると言える。

新規建築申請のため	10
許可扱いでないので事後提出でいいと言われた（当時）。消防の現地確認はなく工事写真とした。	2
太陽電池モジュールは屋外部分設置であることと、PCS 等の機器は危険物取扱部分ではない部分に設置すること。また、建物構造についても変更がないものとして取り扱った。	2
一般取扱所で屋外に配管が設置されている部分以外であるため対象外	1
三石と四石のみの取扱いのため、特例が定められている。この場合、軽い屋根材を設置する義務はない。そのため、PV 設置について特段考慮する必要はないと判断した。	1
明白に基準の内容と関係が生じない。または、保安上の問題を生じさせないと判断した。（変更許可申請の必要有無を判断するフローで申請事由に該当せず。）	1
事前相談なし	1

(3) 太陽電池モジュールの可燃物使用量は $2,000\text{g}/\text{m}^2$ 以下か確認したか【Q7】

可燃物使用量については、「いいえ」または「不明」という回答が、全体の 9 割以上を占めていた。

1. はい	3
2. いいえ	18
3. 不明	12

(4) PCS の外箱の材質【Q8】

PCS の材質は、金属製という回答が、全体の約 8 割を占めていた。

1. 金属製	26
2. 樹脂製（FRP など）	1
3. 不明	6

(5) PCS の設置台数【Q9】

PCS の設置台数は 1 台という回答が多かった。

1 台	14
2 台	4
3 台	4
4 台	2
5 台以上	6
不明	3

(6) PCS の設置状況【Q10】

設置状況は、1 か所にまとめて設置しているという回答が全体の 8 割以上を占めていた。

1. 1 箇所にまとめて設置されている。	27
2. 分散して設置されている。	3
3. その他	3

(7) 接続箱の外箱の材質【Q11】

接続箱の材質は、金属製という回答が、全体の約8割を占めていた。

1. 金属製	26
2. 樹脂製（FRPなど）	0
3. 不明	7

(8) 接続箱の設置台数【Q12】

接続箱の設置台数は、5台以上という回答が多かった。

1台	8
2台	2
3台	4
4台	3
5台以上	11
不明	5

(9) 接続箱の設置状況【Q13】

接続箱の設置状況については、「1か所設置」と「分散設置」がほぼ同等の数であった。

1. 1箇所にまとめて設置されている。	15
2. 分散して設置されている。	13
3. その他	5

(10) 消防活動スペースの確保状況について【Q23】（複数回答含む）

消防活動スペースについては、モジュールの周囲に確保されているという回答が最も多く7割程度であった。モジュール間に1mの通路を確保しているという回答は半数に満たなかった。

1. 消防用活動通路の幅員を1m以上とすること。	15
2. 太陽電池モジュール設置箇所の周囲に活動用スペースを確保すること。	24
3. 屋根外周部に転落防止用の壁または柵をもうけること。	5
4. その他	0

(11) 現行の耐震基準に適合しているか【Q3】

耐震基準への適合については、全体の約半数が確認を行っていた。

1. 確認を行った	15
2. 確認を行っていない	2
3. その他(不明)	16

(12) 建築基準法で定められている荷重対象の確認【Q4】(複数回答含む)

積雪荷重、耐風荷重については、全体の半数程度で確認されていた。

1. 積雪	14
2. 暴風	18
3. その他	15
内訳	
地震	3
不明	12

(13) 太陽電池モジュールは耐塩害仕様か【Q6】

塩害については対象外地域が多かったが、対象内地域 8 施設でも塩害仕様でないという回答が 3 件あった。

1. はい	5
2. いいえ	3
3. 対象外	25

(14) 設備の経年劣化・腐食、交換の有無【Q16】

設備の劣化、腐食、交換については、「なし」という回答が全体の 7 割以上を占めていた。
「あり」と回答したもので、モジュールを交換したものが 1 件、PCS と電力量計に不具合が出たものが 1 件あった。

1. あり			4
内 訳	ディスプレイ	1	
	電力量計測用のパソコン	1	
	設置後 1 年経過時に太陽電池モジュール 10 枚を 出力性能不具合のため交換	1	
	PCS と電力量計	1	
2. なし			25
3. 不明			4

(15) 太陽光発電設備の施工業者の実績【Q22】（複数回答含む）

施工業者の実績については、過去に当該製造所等での工事实績があるという回答が多かった。

1. 過去に当該製造所等で工事实績がある。	12
2. 他の危険物施設での工事实績がある。	6
3. 危険物施設での工事实績がない。	4
4. 不明	12

(16) 屋根強度についてどのように確認したか【Q25】

屋根強度の確認に関しての主な回答例を以下に示す。太陽光発電設備と建物の建築が同時に
なされているところが多く、危険物施設側で建築時に確認しているという回答が多かった。

主な回答例	類似回答数
建物建設時に太陽光設備荷重を設計に考慮	10
特になし	7
設置時、構造計算書で確認	5
構造上問題なしとして確認せず	2
設置者が施工業者に建築図面を渡して確認した。	2
太陽光設備の荷重が屋根の想定荷重の許容内であることを確認	3
屋根材の強度確認と小梁の強度確認	1
建築会社による確認	1
放爆構造の資料で確認	1
建物施工者に確認	1

(17) 架台の構造計算資料の消防本部への提出【Q5】

構造計算資料については、全体の半数以上が消防本部へ提出していなかった。

1. はい	8
2. いいえ	18
3. 不明	7

(18) 太陽電池モジュールの固定強度の確保をどのように確認したか【Q26】(複数回答含む)

太陽電池モジュールの固定強度の確認についての主な回答例を以下に示す。「確認していな
い」という回答が最も多く、確認していても資料上の確認というところが次に多かった。

主な回答例	類似回答数
確認していない。	11
構造計算書など資料で確認	7
ボルトのトルクや固定強度の確認	4
建築申請時に確認	4
設置仕様通りに設置	3
ケミカルアンカーの強度確認による	2
不明	2

(19) 太陽電光発電設備の点検項目【Q14】

設備の点検項目については、特に定めていないという回答が多く、発電量の確認や、目視での点検という回答が多かった。

主な回答例	類似回答数
特に定めていないが、発電量の確認は行っている。	6
保安規定に則って実施	4
メーカーの定期点検項目	2
社内で規定した点検実施	2
日常点検は目視確認、月次点検は電力量の確認	1
不明	18

(20) 太陽電光発電設備の点検頻度【Q15】

設備の点検頻度については、「特に定めていない」という回答や、「保安規定に基づく」という回答が多かった。

主な回答例	類似回答数
特に定めていない	10
保安規定に則って実施	5
メーカー提供の点検項目表	2
社内にて規則を制定し実施	1
他施設設置設備に10年間異常がないため、本施設でも異常時に対応	1
メーカーの定期点検頻度（1年毎、5年毎）	1
不明	13

(21) 太陽光発電設備の設置後の修理や補修【Q17】（複数回答含む）

設備の修理、補修については、必要に応じて検討するという回答が多かった。一方で、専門業者とメンテナンス契約を交わしているという回答は無かった。

1. 設置業者とメンテナンスに関して契約している	0
2. メーカーまたは設置業者が保証の範囲で対応する	10
3. 修理や補修の必要に応じて検討する。	24
4. 不明	8

(22) 太陽電光発電設備の日常点検の実施者【Q18】(複数回答含む)

日常点検の実施者については、実施の有無が判明している中では、従業員が実施するという回答が多かった。

1. 製造所等の施設の従業員	12
2. 電気主任技術者	9
3. 太陽光発電設備の設置業者	1
4. 実施していない	6
5. 不明	11

(23) 太陽電光発電設備の定期点検の実施者【Q19】(複数回答含む)

日常点検の実施者については、「従業員」、「電気主任技術者」、「設置業者」の回答がほぼ同等であった。

1. 製造所等の施設の従業員		9
2. 電気主任技術者		9
3. 太陽光発電設備の設置業者		8
4. その他		12
内訳	実施していない	3
	不明	9

(24) 従業員不在時の監視体制は考慮されているか【Q20】

監視体制については、考慮されていないという回答が多かった。

1. はい	5
異常時は24時間常駐の守衛室などに移報される	3
2. いいえ	13
3. 不明	9
4. 不在とならない	6

- (25) 監視体制がある場合、製造所の停止期間中に異常があった場合、自動通知手段はあるか【Q21】
工場稼働停止中の自動通知手段については、「ある」と「ない」という回答が半々であった。

1. はい	2
2. いいえ	3
3. 不明	0

- (26) 点検スペースやアクセスの容易性について【Q24】（複数回答含む）

設備へのアクセスについては、容易にアクセスできるという回答が多かったが、一部でアクセス困難であるという回答もあった。また、点検のためのスペースについても、太陽電池モジュールを確認するための通路があるという回答が多かったが、太陽電池モジュールの裏面の確認が困難であるという回答が一部あった。

1. 各太陽電池モジュールの表面を確認するための通路がある。	22
2. 各太陽電池モジュールの裏面を確認するための通路がある。	16
3. 屋根上に設置した設備を点検するために、容易に屋根上へアクセスできる。	20
4. 接続箱の点検をするために、容易にアクセスできること。	20
5. PCS の点検をするために、容易にアクセスできること。	22

- (27) 通常時の発電電力の用途及び非常時に施設電源として切り替えることが可能かについて【Q27】

発電した電力は、施設用として使用しているとの回答が多いが、売電しているとの回答も三分の一程度あった。また、売電している場合、非常時に施設用の電源として切り替えはできないという回答がほとんどであった。

1. 施設内電力として使用している。	22
2. 売電している。	10
内訳	
非常時に施設用電源として切り替え可	1
非常時に施設用電源として切り替え不可	8
切り替えの可否不明	1
3. 不明	1

太陽光発電設備を設置した製造所等の現地調査

1 調査対象及び方法

ヒアリング調査を行った製造所等 33 施設のうち、各危険因子への対応状況を調査するため、太陽光発電設備の設置状況や取り扱う危険物、放爆構造の状況等を考慮し、また調査への協力を了承された 19 施設を選定した。

当該施設に赴き、危険物施設の関係者及び施工業者等に対してのヒアリングと、各設備が設置されている現場の確認を行った。

<調査対象一覧>

都道府県	調査施設数	都道府県	調査施設数
埼玉県	1	滋賀県	1
千葉県	2	京都府	1
東京都	1	大阪府	1
神奈川県	4	兵庫県	3
静岡県	1	岡山県	1
愛知県	3		

2 調査内容

製造所などでの太陽光発電設備の設置状況や、設置後の運用状況に関して調査を行った。

3 調査結果

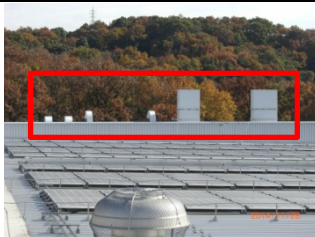
(1) から (6) までの危険因子への対応状況を現地調査により確認し、結果を次のとおりまとめた。

(1) 太陽光発電設備に起因した着火源

① 排気ダクトの設置状況

施設内の危険物が使用/貯蔵されているエリアの排気ダクトの排気口が、太陽電池モジュールの周辺に設置されていることが一部あった。

排気口と太陽電池モジュールの距離が 2m 程度のケースから、3m 以上離れているケースもあった。また、排気口の向きが、建物側（屋根の中央部）方向に向いており、太陽電池モジュールの方向に向いているケースもあれば、太陽電池モジュールとは反対の方向に向いているケースもあった。ほとんどの施設では、太陽電池モジュールの近傍に第 4 類第 1 石油類等の低引火点の危険物を取り扱う部分の排気口はなかったが、1 施設のみ第 4 類アルコール類を取り扱う部分の局所排気が 2m の位置に排出されている施設があった。

	
排気口と太陽電池モジュールの 設置状況① (兵庫県)	排気口と太陽電池モジュールの 設置状況② (兵庫県)

② 接続箱の設置状況

接続箱の屋上での設置箇所は、太陽電池モジュールの架台の柱に設置されているケースと、太陽電池モジュール及び架台から独立して設置されているケースがあった。独立して設置しているケースでも日差し除けのカバーが設置され、直射日光による過熱を防止しているケースがあった。設備と排気ダクトとの距離などは太陽電池モジュールと同様だった。

		
架台に設置された接続箱 (東京都)	独立して設置された接続箱 (静岡県)	日除けが設置された接続箱 (神奈川県)

③ PCS の設置状況

PCS は屋上または電気室内のいずれかに設置されていることが多かった。なお、屋上に設置され、PCS 外箱の容積が小さい場合は太陽電池モジュール架台に設置されているケースもあった。なお、全体を通じて PCS 周辺での危険物の取扱いはなかった。

		
PCS の設置状況① (愛知県)	PCS の設置状況② (愛知県)	PCS の設置状況③ (滋賀県)

(2) 太陽光発電設備設置に伴う放爆の妨げ

太陽光発電設備の設置のタイミングは「①施設の竣工当初から設置されているケース」と、「②竣工後に新たに設置されるケース」があった。

①の竣工当初の場合、設計の段階で放爆に関して検討されている。②の竣工後については、改めて放爆機能が問題ないことを施工業者より資料提出させたケースもあれば、代替の放爆箇所や、屋根以外の放爆箇所があるため問題ないと判断したケースも見られた。

具体的な検討結果例としては以下のとおり。

- ・ 太陽電池モジュールを設置する際に、屋根に設置した後でも外壁より屋根が構造上弱いことを示す資料（計算書）を業者に提出させ、確認している。そのため、屋根の放爆構造に支障がないことを証明させている。
- ・ 屋根全体に太陽電池モジュールを設置しているが、換気口及びベンチレーターにより放爆箇所を確保しているため、問題ないと判断した。
- ・ もともと屋根強度より壁強度の方が低いことから、設置による支障はないと判断した。
- ・ 事務所エリアで危険物の取扱いのない部分の屋根に設備を設置しており、事務所エリア以外の屋根を放爆口とする、と判断した。
- ・ 特例により放爆構造が採用されていない。

(3) 太陽光発電設備の設置状況に由来した消火活動の困難性

① 太陽電池モジュール設置場所へのアクセス手段

太陽電池モジュール設置場所へのアクセス手段として、給油取扱所と異なり、エレベーター、屋内階段、屋外階段及び梯子等常設されているものがあった。なお、常設されていない場合、建物高さが低く、屋上に設置された設備に放水が可能と想定されるケースが多く見られた。

		
梯子（常設）の設置状況 (神奈川県)	屋外階段の設置状況 (愛知県)	常設の梯子等がない施設 (埼玉県)

② 消火活動用のスペース

調査対象は工場が多く、屋根の面積が大きいためスペースに余裕がある施設が多い。屋根上の接続箱、集電箱及び太陽電池モジュール周囲には消火活動を行うための十分なスペースがとられているケースが多く見られた。

		
太陽電池モジュールの設置状況 ① (神奈川)	太陽電池モジュールの設置状況 ② (静岡)	太陽電池モジュールの設置状況 ③ (兵庫)

(4) 太陽光発電設備火災時の延焼媒体

太陽電池モジュールの可燃物量について、確認している事業所がいくつかあった。これは、現地調査時の質問事項に記載があったため、メーカーに問合せて判明したものであり、太陽光発電設備導入時に確認したケースはなかった。

また、現地調査で見た限りでは太陽電池モジュールと屋根面の間に、枯葉や営巣などの可燃物は見当たらなかった。なお、屋根面の勾配と異なる角度に太陽電池モジュール設置されている場合は裏面の確認が容易だが、屋根勾配と同じ角度で設置されている場合は、確認が難しかった。

		
太陽電池モジュールの裏面の状況① (神奈川県)	太陽電池モジュールの裏面の状況② (東京都)	太陽電池モジュールの裏面の状況③ (兵庫県)

PCS の設置盤に木板が使用されている施設や、PCS に樹脂製外箱が使用されている施設もあった。

 背面が木板	 筐体が樹脂製
PCS の設置状況①（埼玉県）	PCS の設置状況②（大阪府）

（５）屋根崩落に起因した設備の損傷による危険物漏洩

施設の竣工当初から太陽光発電設備が設置されているケースでは、耐震強度、積雪荷重及び屋根強度に関する構造計算が実施されている。

一方で、竣工後に設置されたケースでは、全ての強度について確認されていない、または強度確認の実施有無が不明な項目がある施設もあった。また、計算しているが、消防本部には提出していないケースも見られた。

（６）飛散に伴う周辺の危険物タンクなどの損傷

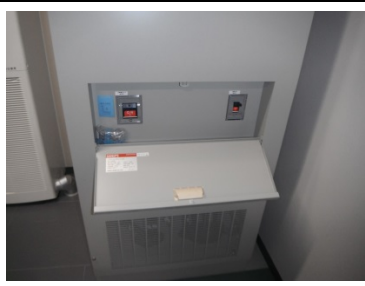
屋根勾配と同程度の角度で設置されているケースと、屋根勾配と異なる角度で設置されているケースがあった。なお、屋根勾配と異なる角度で設置されている施設では、全て耐風荷重に関して構造計算書による確認が実施されていた。

		
屋根勾配と異なる角度で設置された太陽電池モジュール① (東京都)	屋根勾配と異なる角度で設置された太陽電池モジュール② (愛知県)	屋根勾配と異なる角度で設置された太陽電池モジュール③ (愛知県)

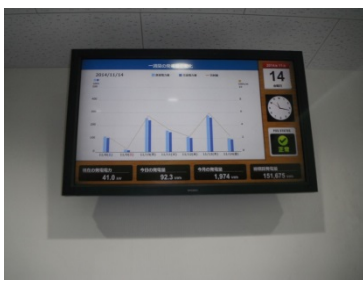
(7) 経年劣化等による火災の発生及び火災時の二次災害

太陽光発電施設の経年劣化及び腐食に伴い、設備及び部品を交換した施設はなかった。

また、火災時の太陽光発電設備からの電力供給を強制停止する方法について、「PCS や接続箱が自動的に異常を検知して遮断する」と認識している施設や、自動停止だけでなく「PCS などのブレーカーによる手動停止（マニュアル作成済）」及び「配線切断用カッターによる切断による停止（マニュアル記載済）」などを規則化している施設が確認できた。なお、「業者に任せている」、または「火災対応について特別な意識をしていない」という施設もあった。

		
切断用道具の配備状況① (神奈川県)	切断用道具の配備状況② (神奈川県)	遮断時に操作する PCS のブレーカー (岡山県)

発電状況の監視として、発電量把握のためモニターを設置し、過去データとの比較などを行っている施設もあった。

	
発電モニターの設置状況① (神奈川県)	発電モニターの設置状況② (愛知県)

太陽光発電設備の火災事故事例

1 過去の太陽光発電設備に係る火災の発生状況

一般住宅で平成 20 年～25 年に発生した太陽光発電設備に係る火災の発生状況は次のとおり。

表 全国における太陽光発電設備に係る出火箇所別火災件数

	出火箇所				
	太陽電池 モジュール	接続箱	パワー コンディショナー	昇圧ユニット	発電モニター
20 年		3	6	1	
21 年			7	1	
22 年					
23 年	1		7		
24 年		1	3		1
25 年	1	4	1		
計	2	8	24	2	1

NITE 事故情報データベース (<http://www.jiko.nite.go.jp/php/jiko/search/>) より消防庁で作成

2 出火原因

(1) モジュール

平成 20 年～25 年に発生した接続箱に関する事故は 2 件あり、偶発的事故が 1 件、不明が 1 件であった。

<出火原因の概要（推定含む）>

- 当該製品は事故前日に漏電があり、覚知。

配線を小動物がかじったことから、遮断していた太陽光モジュールで発電された電力が配線から金属屋根へ漏電してスパークが発生し、堆積していた落ち葉に着火して、出火。

(2) 接続箱

平成 20 年～25 年に発生した接続箱に関する事故は 8 件あり、設計不良が 1 件、業者の設置・施工不良が 5 件、不明が 2 件（ただし、いずれも施工不良が疑われるもの。）であった。

<出火原因の概要（推定含む）>

- 設置業者の施工不良により、接続箱内の端子台において、ねじの締め付け不足のため、接触抵抗が増大し、端子台が発熱し、発煙、焼損。
- 設置当時から開口部があったため、水が浸入し、接続端子部でトラッキングを起

こして発火。

(3) パワーコンディショナー

平成 20 年～25 年に発生したパワーコンディショナーに関する事故は 24 件あり、業者の設置・施工不良が 6 件、製品に起因しない事故が 4 件、不明が 14 件であった。

＜出火原因の概要（推定含む）＞

- 設置業者の施工不良により、端子台においてねじの締め付け不足のため、接触抵抗が増大し、端子台が発熱し、発煙、焼損。
- 塩害による錆びにより開口部ができ、水が浸入して接続端子部でトラッキングを起こして発火。
- 設置当時から開口部があったため、水が浸入して接続端子部でトラッキングを起こして発火。
- 設置当時から開口部があったため、生物（ねずみ・ヤモリ）が浸入し、短絡。
- 津波又は落雷が原因による発火。
- 天井配管から落下した液体が浸入し、短絡。

(4) 昇圧ユニット

平成 20 年～25 年に発生した昇圧ユニットに関する事故は 2 件あり、業者の設置・施工不良が 1 件、不明が 1 件であった。

＜出火原因の概要（推定含む）＞

- 設置工事業者が接続端子台の出力配線を逆接続し、出力側より異常電流が流れ込み、昇圧ユニットが発煙。

(5) 発電モニター

平成 20 年～25 年に発生した発電モニターに関する事故は 1 件あり、業者の設置・施工不良が 1 件であった。

＜出火原因の概要（推定含む）＞

- 分電盤から雷電流が流れたことにより、基板上の電源端子付近で絶縁破壊が生じて基板の一部が焼損。

(参考) 給油取扱所に設置した太陽光発電設備の不具合発生箇所

太陽光発電設備を設置した給油取扱所の設置者に対して実施したアンケート調査結果によると、設置後の不具合については「ない」という回答が全体の 9 割以上を占めていた。「あった」との回答内容の詳細は、PCSの不具合が6件と最も多く、太陽光発電設備の部分として、最も不具合の多い部分と言える。また、落雷による故障も2件あった。

1. あった			12
主な回答	詳細	対処内容等	
	PCSの不具合	修理	
	PCS モニター出力不具合	不明	
	PCS の冷却装置のフィルターのつまり	清掃	
	電気基板のショート	メーカーにて交換	
	工事の不具合にて配線ボックスに水が入り、漏電	不明	
	太陽電池モジュール、バッテリー交換が必要になった。	不明	
	落雷により直流回路破損	修理した	
	太陽電池モジュールが割れた(鳥が石を落としたのが原因と考えられる)	交換した	
2. ない			230
無回答			2

太陽電池アレイ用支持物設計標準 (JIS C 8955) の概要

○荷重条件及び荷重の組み合わせ

荷重条件		一般の地方	多雪地域
長期	常時	G	G
	積雪時		$G + 0.7S$
短期	積雪時	$G + S$	$G + S$
	暴風時	$G + W$	$G + W$
			$G + 0.35S + W$
	地震時	$G + K$	$G + 0.35S + K$

※恒久的（長期）に作用する固定荷重（G）、自然の外力（短期）が作用する風圧荷重（W）、積雪荷重（S）、地震荷重（K）

※多雪区域とは、下の①又は②に該当する区域。

①垂直積雪量が1 m以上の区域

②積雪の初終間日数（当該区域中の積雪部分の割合が1／2を超える状態が継続する期間の日数をいう。）の平均値が30日以上区域

1 風圧荷重

設計用風圧荷重は（1）の式で算出する。

（1）設計用風圧荷重

$$W_p = C_w \times q_p \times A_w$$

W_p ：設計用風圧荷重（N）

C_w ：風力係数

q_p ：設計用速度圧（N／m²）

A_w ：受風面積（m²）

（2）設計用速度圧

$$q_p = 0.6 \times V_0^2 \times E \times I$$

q_p ：設計用速度圧（N／m²）

V_0 ：設計用基準風速（m／s）

建設地点の地方における過去の台風の記録に基づく風害の程度その他の風の性状に応じて、30 m／s ～ 46 m／s の範囲内において定められている。

E：環境係数

風圧荷重を算出するうえにおいて考慮すべき係数で、設置場所の高さ及び建設地点周辺の地形・地物などの状況に応じた係数。（算出式は省略）

I：用途係数

極めて重要な太陽光発電システム：1.32

通常の太陽光発電システム：1.0

2 積雪荷重

設計用積雪荷重は（１）の式で算出する。

（１）設計用積雪荷重

$$S_p = C_s \times P \times Z_s \times A_s$$

S_p ：積雪荷重（N）

C_s ：勾配係数

P ：雪の平均単位荷重（積雪 1 cm 当たり N/m^2 ）

一般の地方では 20N 以上、多雪区域では 30N 以上とする。

Z_s ：地上垂直積雪量（m）

A_s ：積雪面積（アレイ面の水平投影面積）（ m^2 ）

（２）勾配係数

$$C_s = \sqrt{\cos(1.5\beta)}$$

β ：積雪面のこう配（度）ただし、60 度を超える場合には 0 とすることが出来る。

3 地震荷重

設計用地震荷重は（１）の式で算出する。

（１）設計用地震荷重

一般の地方： $K_p = k_p \times G$

多雪区域： $K_p = k_p \times (G + 0.35S)$

K_p ：設計用地震荷重（N）

k_p ：設計用水平震度

G ：固定荷重（N）

S ：積雪荷重（N）

（２）設計用水平震度

	架構部分	基礎部分
建物に緊結する方式	$k \geq 1.0 \times Z \times I$	$k \geq 1.0 \times Z \times I$
アレイの転倒、移動などによる危害を防止するための有効な措置がとられている場合（重量基礎を利用して建物据え置く方法も有効とする。）	$k \geq 1.0 \times Z \times I$	$k \geq 0.5 \times Z \times I$

※ただし、用途係数 1.5 を用いる太陽光システムには適用しない。

Z ：地震地域係数（1.0～0.7）

I ：用途係数

極めて重要な太陽光発電システム：1.5

通常設置する太陽光発電システム：1.0

危険物施設の放爆に関するシミュレーションの概要について

1 シミュレーションの概要

屋根に太陽電池モジュールを設置している場合と、設置していない場合の解析結果を比較し、屋根に太陽電池モジュールを設置することによる放爆性能への支障がどの程度あるのかを確認する。

シミュレーションの解析モデルは三次元モデルとし、圧縮性流体解析により、爆発エネルギーが放散される際の危険物施設内の状況を数値解析する。

計算環境：

使用した計算機の主な仕様を下記に示す。

OS：Windows 7 64bit, CPU：Intel Xeon X5550 (2.67GHz), GPU：Tesla C2070, Memory：32GB

使用したコード：FLACS

FLACS は、Norway の Gexcon 社が開発した漏洩・拡散・燃焼・爆発などの災害事故シミュレーションに特化した流体解析コードである。FLACS の特徴は Gexcon 社が自社で運営する爆発実験サイトで行う膨大な実験データを背景に、火炎速度や圧力プロファイル、乱流条件の違い等の計算結果と実験データを比較し、計算結果が実験データを再現するようにチューニングされている点である。

※ 本数値解析は、実際の構造物を簡略化したシミュレーションであり実際に起こる現象を 100%再現したものではない。よって解析結果は現象の大まかな方向性は捉えていると予想されるが、本シミュレーションの内容が実際の安全性等を保証するものではないことに注意する。

2 シミュレーション条件

(1) 危険物施設の仕様

ア 危険物施設の寸法

小規模施設と中規模施設をイメージして 2 パターンで検証を行った。

小規模施設は、消防庁が実施したアンケート調査結果から、比較的小規模な施設の寸法を用いた。中規模施設は、危険物倉庫として一般的に用いられている寸法を用いた。

危険物施設の寸法

	容積 [m ³]	床面積 [m ²]	たて [m]	よこ [m]	高さ [m]
①小規模施設	300	100	10	10	3
②中規模施設	6000	1000	25	40	6

イ 屋根の強度

危険物施設の屋根として多く用いられる折板屋根を想定し、最も破断しやすい折板と固定金具の強度を対象として次の 2 種類の強度で検証した。

屋根の強度

一般的に屋内貯蔵所を建築する際に用いられる折板屋根の数値を設定

① 4491N/m² (限界耐力)

折板屋根を上方に引っ張る耐力試験で、固定金具のかしめ部が開いた時の荷重。

② 2246N/m² (設計耐力)

耐力試験の結果(上記①)の 1/2 の値。

※ 一般的に耐力試験の 1/2 程度の値が設計値として用いられており、耐力試験の結果を設計者は把握していないことがあるため、目安として②を設定した。

(2) 太陽電池モジュールの重さ

太陽電池モジュールの重さは1枚で15～17kg程度であり、大きさは1㎡を軽く超えるくらいのサイズが主流である。太陽電池モジュールの1㎡当たりの重さを、一般的に用いられる固定金具と比較的重い市販の太陽電池モジュールの重さから想定した。

太陽電池モジュールの重さ

太陽電池モジュール $16\text{kg}/\text{m}^2$ + 固定金具 $0.9\text{kg}/\text{個} \times 6 = 5.4\text{kg} = 21\text{kg}/\text{m}^2 \Rightarrow 210\text{N}/\text{m}^2$

（屋根の強度との比較

- ① $4491\text{N}/\text{m}^2$ （限界耐力）の約5%
- ② $2246\text{N}/\text{m}^2$ （設計耐力）の約10%

なお、架台については、基本的には梁の上に設置されるものであることから、屋根ふき材にかかる荷重は考慮しないものとした。

(3) 爆発エネルギー

放爆口の効果が期待できる燃焼爆発を対象とする。

爆発エネルギーは大小で次の2種類を想定する。なお、危険物施設で取り扱っている危険物のうち第4類の危険物が圧倒的に多いことから、可燃性蒸気の発生量が多いガソリンの流出事故を想定する。

爆発エネルギーの大きさ

- ① 44MJ（ガソリン1kg相当）

ドラム缶等の容器で危険物を貯蔵・取扱いする施設における漏洩・爆発を想定

- ② 440MJ（ガソリン10kg相当）

①の少量漏洩と比較するため、危険物を大量に取り扱う製造所等における漏洩・爆発を想定

(4) 着火位置

燃焼爆発では、燃焼時間が継続されるにつれて爆発速度が大きくなり、爆発エネルギーが大きくなる。このことから、着火位置は次の2とおりを想定する。

着火位置

- ① 建物中央
最も爆発エネルギーが小さくなる位置を想定
- ② 建物の端
最も爆発エネルギーが大きくなる位置を想定

(5) 燃焼速度への影響因子

一般に施設内に構造物がある場合、物体後流に形成される乱流による攪拌推進効果により、燃焼速度が早くなることが予想される。そのため、施設内の乱雑度をパラメータとした解析を行う必要がある。施設内の乱雑度が大きい場合、火炎に対する乱流の影響が大きくなり、結果として

被害が大きくなる。

施設内の乱雑度については、乱雑度がゼロ（ブランク値）と一定の乱雑度あるものの2種類を想定する。

燃焼速度への影響因子

- ① 乱雑度 なし
最も燃焼速度が加速されない場合を想定
- ② 乱雑度 あり
一般的にあり得る乱雑度により燃焼速度が加速される場合を想定

以上、全 20 ケースの一覧を以下に示す。

表 2-1 解析ケース一覧

Case No.	太陽電池モジュールの有無と屋根重量		危険物施設の規模	固定金具の単位面積当たりの最大引張り耐力	爆発エネルギー [MJ]	ガス領域 ※ [m]	着火位置	構造物 (燃焼速度への影響因子)
1	なし	屋根 9kg/m ²	小規模	0.04491barg (4491kgN/m ²)	44	3×3×1.5	建物中央	なし
2				440	9.3×9.3×1.5			
3				0.02246barg (2246kgN/m ²)	44	3×3×1.5		
4			0.04491barg (4491kgN/m ²)	2.1×2.1×1.5				
5				2.25×2.25×1.5				
6				2.1×2.1×3	建物端	なし		
7				440	6.6×6.6×3		建物中央	あり
8			6.7×6.7×3		建物端	なし		
9			6.6×6.6×3					
10			0.02246barg (2246kgN/m ²)	44	2.1×2.1×3	建物中央		
11	あり	屋根 9kg/m ² + 太陽電池モジュール 21kg/m ²	小規模	0.04491barg (4491kgN/m ²)	44	3×3×1.5	建物中央	なし
12				440	9.3×9.3×1.5			
13				0.02246barg (2246kgN/m ²)	44	3×3×1.5		
14			0.04491barg (4491kgN/m ²)	2.1×2.1×1.5				
15				2.25×2.25×1.5				
16				2.1×2.1×3	建物端	なし		
17				440	6.6×6.6×3		建物中央	あり
18			6.7×6.7×3		建物端	なし		
19			6.6×6.6×3					
20			0.02246barg (2246kgN/m ²)	44	2.1×2.1×3	建物中央		

※燃焼速度への影響因子を考慮したケース（Case No. 5、Case No. 8、Case No. 15、Case No. 18）では、ガス領域と構造物が重なる分ガス総量が少なくなるため、構造物なしのケースより大きい領域を設定し、ガス総量がほぼ同等になるよう調整した。

3 シミュレーション手法

（１）屋根の強度

屋根にはFLACSのPressure Relief Panelという機能を使用する。作動圧力差（たとえば0.1気圧）を設定することで外部への気体リークをシミュレートすることができるもので、重量も考慮することが可能である。この重量をCase No. 1～No. 10では屋根の重量（9kg/m²）に、Case No. 11～No. 20ではさらに太陽電池モジュール重量（21kg/m²）を加算した値を設定することにより、太陽電池モジュールの設置状況を模擬することとした。

また、屋根の開口状況を得るため1×1mのPressure Relief Panelを屋根の面積分敷き詰めて設置した。（小規模施設 100 枚、中規模施設 1000 枚）これによりどの位置の屋根が開口したか明らかにすることが可能となる。

（２）乱雑度

燃焼速度への影響因子として施設内に構造物を配置し乱雑度の高いモデルを作成した。ガス領域及び着火点周囲に、直径0.25mの円筒をX、Y、Z方向それぞれに並べた。本数は合計60本である。

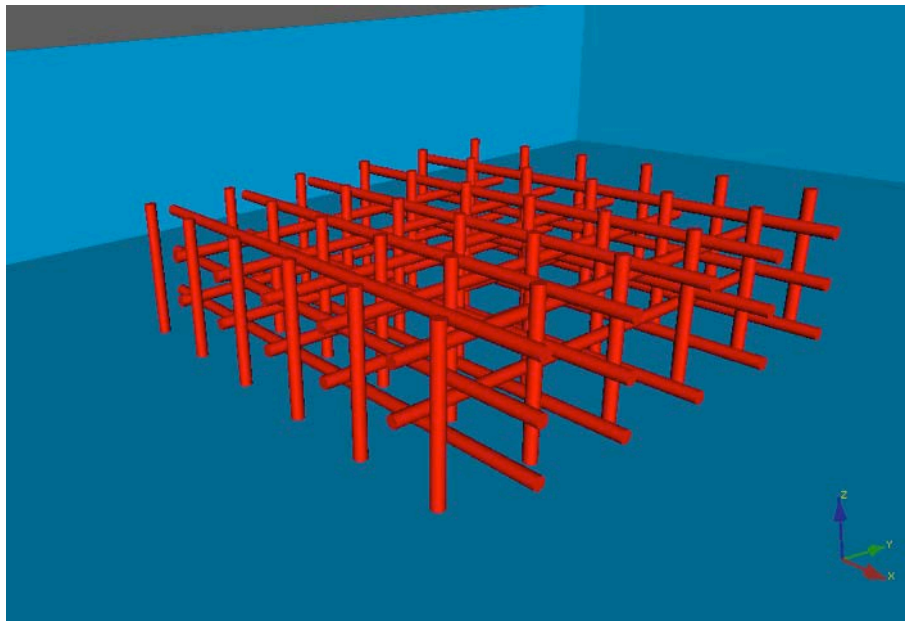


図 3-1 施設内の構造物モデル

(3) 空気混合ガスと 44MJ 相当のガス体積選定

オクタン 90.5vol%とヘプタン 9.5vol%の混合ガスを使用することとした。

表 3-1 オクタン及びヘプタンの容積比率、分子量、密度、燃焼熱

	オクタン	ヘプタン
容積比率、vol%	90.5	9.5
分子量、g/mol	114.2	100.2
密度、g/cm ³	0.00466	0.00409
燃焼熱、MJ/mol	5.12	4.51

燃焼エネルギー44MJ 相当のオクタン価 90.5 のレギュラーガソリンが気化した場合のオクタン +ヘプタン 8.7 モル分のガソリン気体ガスと空気の化学量論的混合ガスの体積は以下となる。

$$V_{\text{mix}}=0.213/0.0165=12.9\text{m}^3$$

(4) FLACS 解析モデル

FLACS で作成した解析モデルを以下に示す。

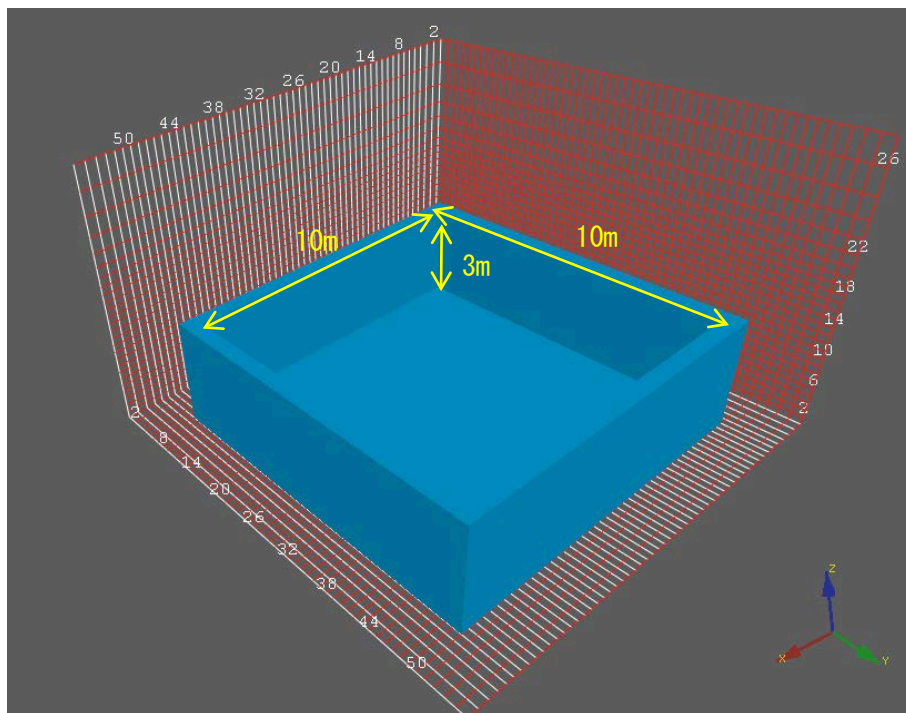


図 3-2 小規模施設モデル（空間領域 10m×10m×3m）

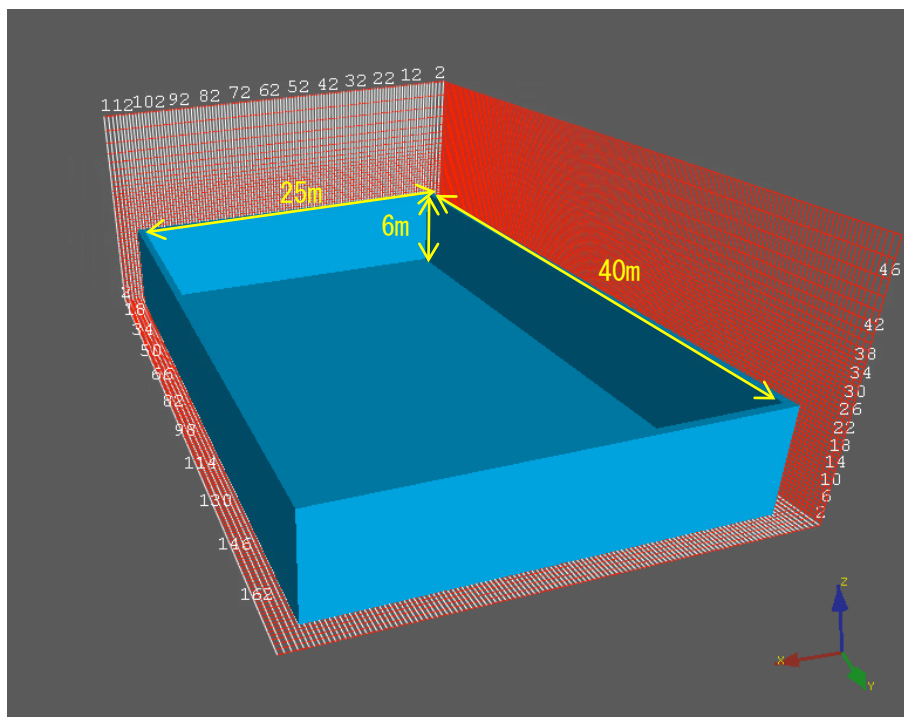


図 3-3 中規模施設モデル (25m×40m×6m)

(5) モニターポイント

施設内の圧力をモニターするため、施設中央と端の床付近、中央、屋根付近に計 6 ヶ所のモニターポイントを設置した。

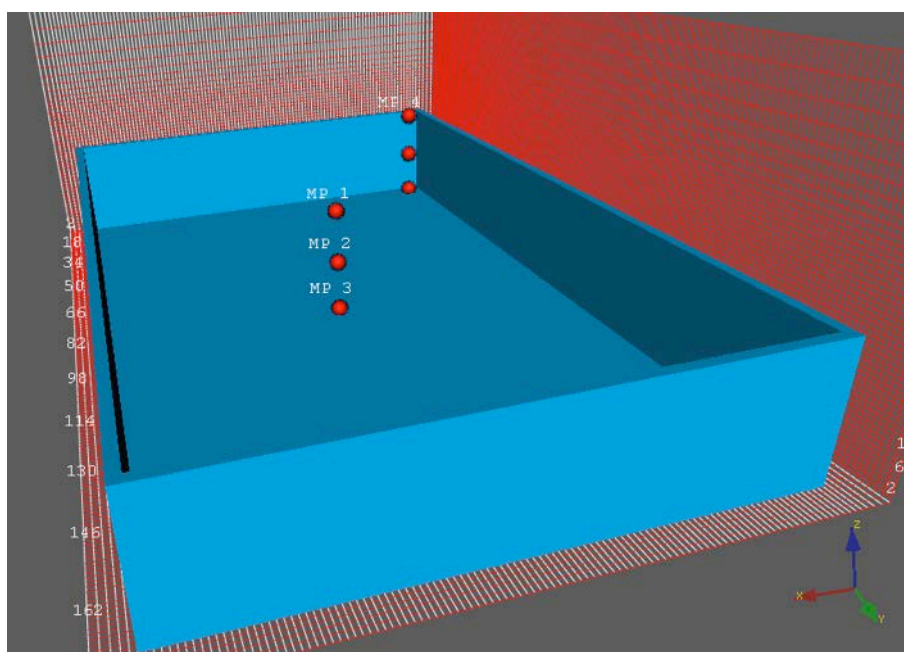


図 3-4 モニターポイント

(6) 計算条件

以下の計算条件で解析を行った。

表 3-2 計算条件

ガス種	オクタン 90.5 vol% ヘプタン 9.5 vol%	ER※	1
初期温度[°C]	20	グリッドサイズ[m]	0.25
初期圧力[Pa]	100000	要素数	小 : 75816 中 : 932292
計算時間 [sec]	1 ※No. 4、5、6、14、15、 16 は 5 秒間計算した。		

※ER=1 : 空気と可燃性ガスを量論混合比とする。

(7) 出力項目一覧

- 二次元断面コンター図 (FUEL、圧力、温度)
- 床、屋根、壁面の二次元圧力コンター図
- モニターポイントにおける圧力の時刻歴
- 屋根の開閉状況
- 最大圧力値

4 シミュレーション結果（一例）

（１）シミュレーション結果の一例（Case No.1）

表 4-1 Case No.1 条件

Case No.	太陽電池モジュールの有無と屋根重量		施設	屋根の強度 [barg]		爆発エネルギー [MJ]	着火位置	燃焼速度への影響因子
1	なし	屋根 9kg/m ²	小	0.0491 barg	0.04491	44	建物中央	なし

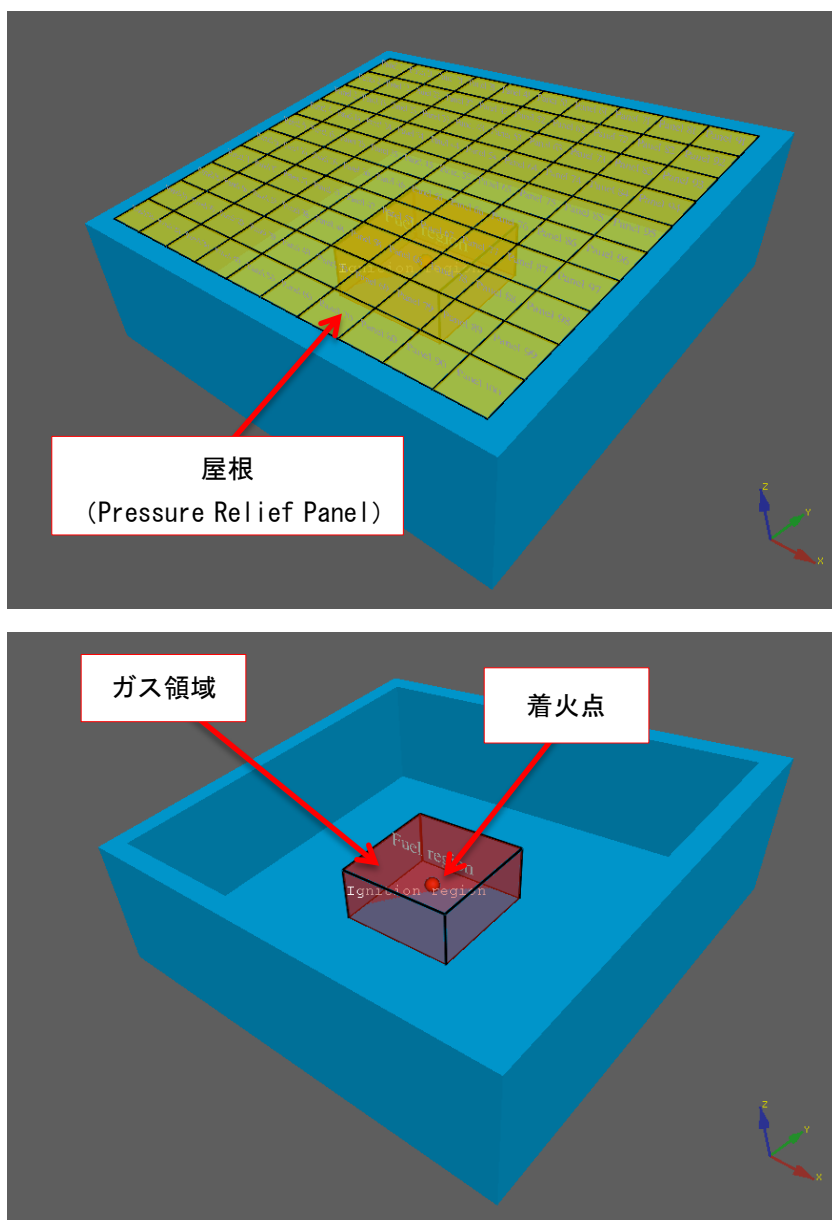


図 4-1 Case No.1 解析モデル（上：屋根表示、下：屋根非表示）

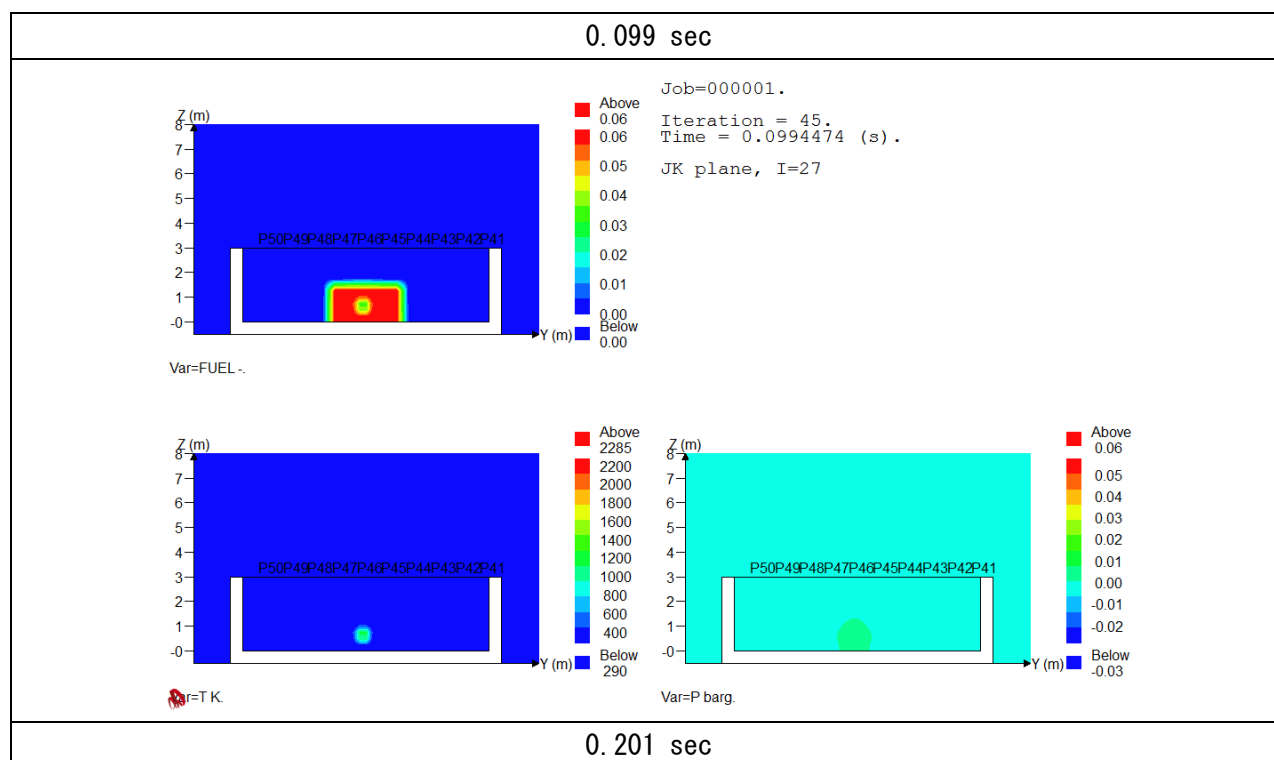
ガス領域：3m×3m×1.5m 着火位置：ガス領域中心

【二次元断面コンター図】

着火位置（施設中央）YZ 断面における FUEL（燃料の体積比）、温度、圧力をそれぞれ左上、左下、右下に可視化した。

表 4-2 Case No. 1 解析結果

Case No.	最大圧力 ※[barg]	屋根			
		開口状況	開始時刻[sec]	終了時刻[sec]	開口所要時間 [sec]
1	0.060	全開	0.2364	0.2944	0.058



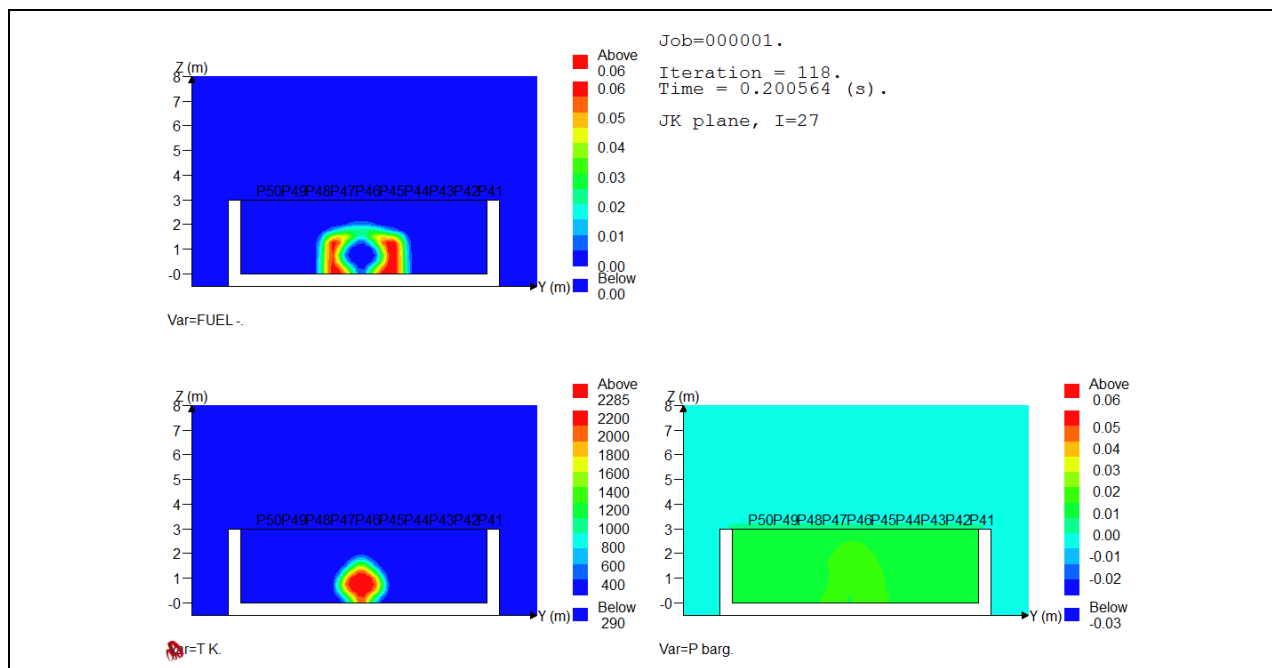
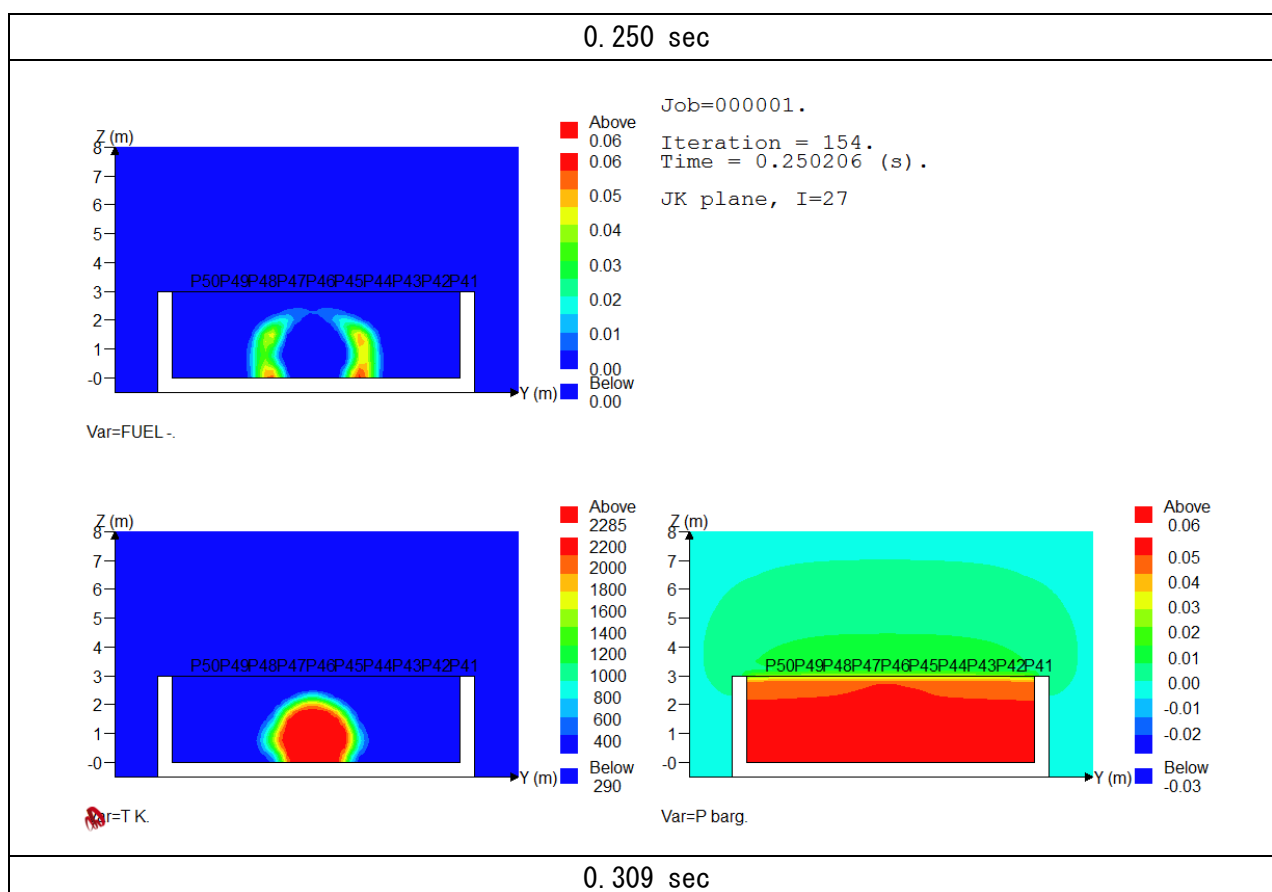


図 4-2 Case No. 1 二次元断面コンター図 1 (左上 : FUEL、左下 : 温度、右下 : 圧力)



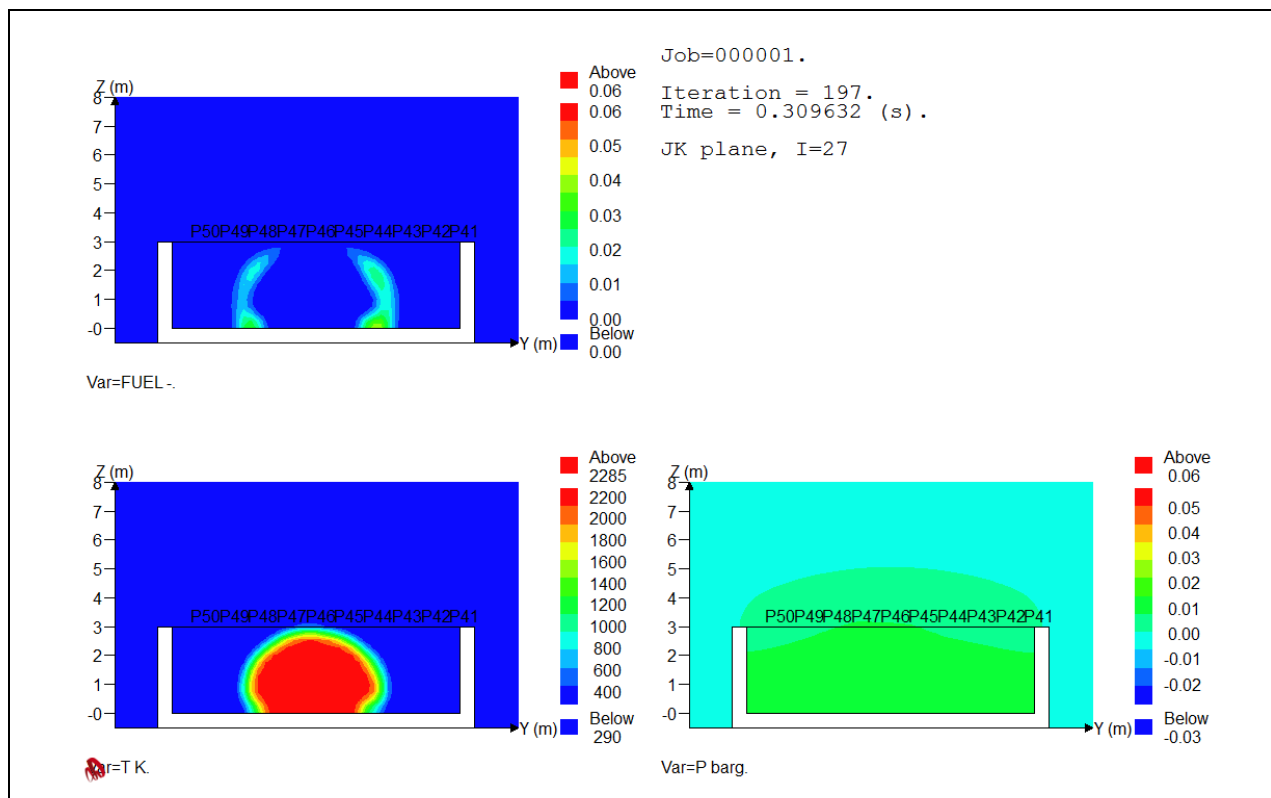


図 4-3 Case No.1 二次元断面コンター図 2 (左上：FUEL、左下：温度、右下：圧力)

【床、屋根、壁面における二次元圧力コンター図】

床、屋根、各壁面の 6 面について圧力を可視化した。下図の通り、上段左に床面、上段右に屋根、中断左に壁 C、中断右に壁 D、下段左に壁 E、下段右に壁 F を表示。

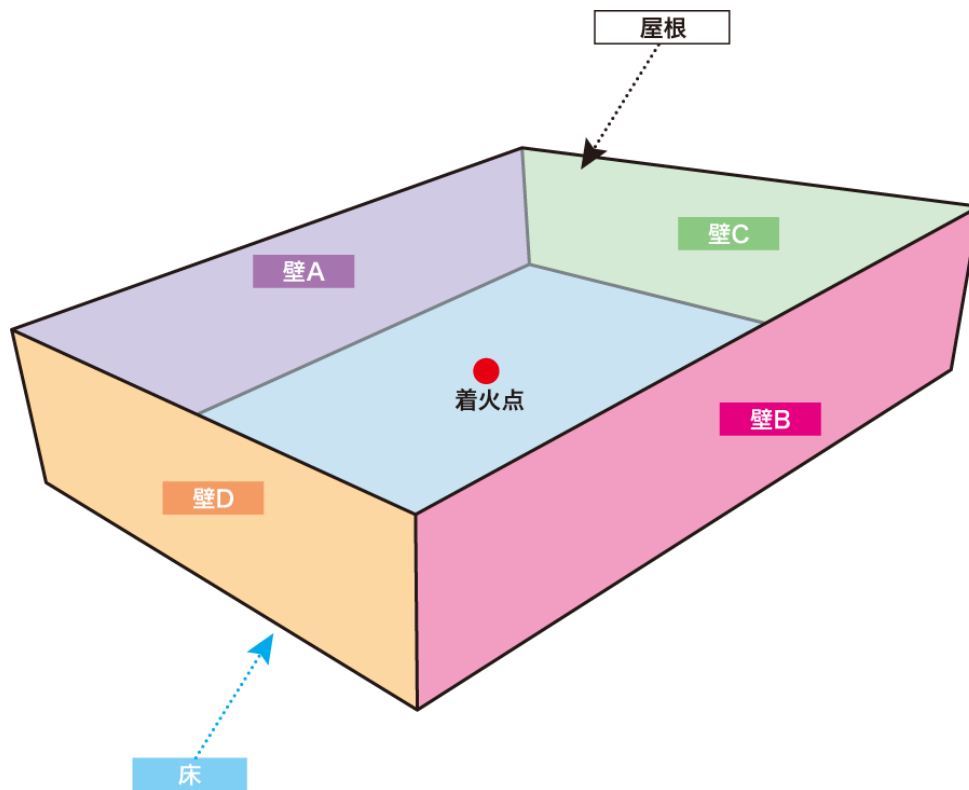
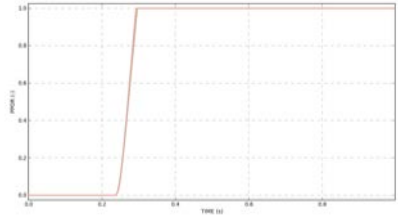


図 4-4 各面の名称

表 4-3 各面の表示位置

(上段左) 床	(上段右) 屋根
(中段左) 壁 A	(中段右) 壁 B
(下段左) 壁 C	(下段右) 壁 D

(上段左) 床	(上段右) 屋根	
(中段左) 壁 A	(中段右) 壁 B	
(下段左) 壁 C	(下段右) 壁 D	

左：表示位置 右：屋根の開口状況を示すグラフ

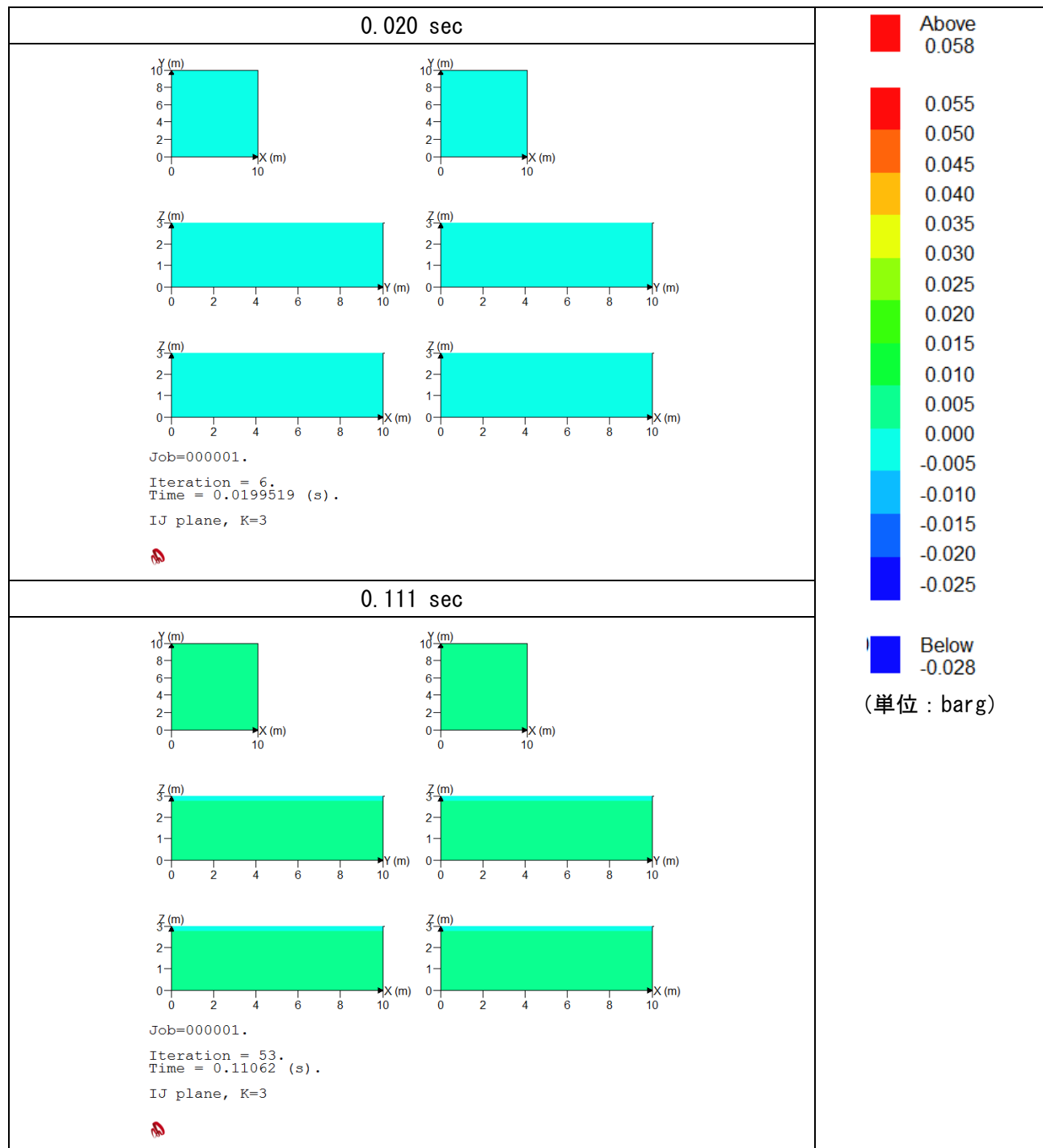


図 4-5 Case No. 1 二次元圧力コンター図 1

(上段左) 床	(上段右) 屋根	
(中段左) 壁 A	(中段右) 壁 B	
(下段左) 壁 C	(下段右) 壁 D	

左：表示位置 右：屋根の開口状況を示すグラフ

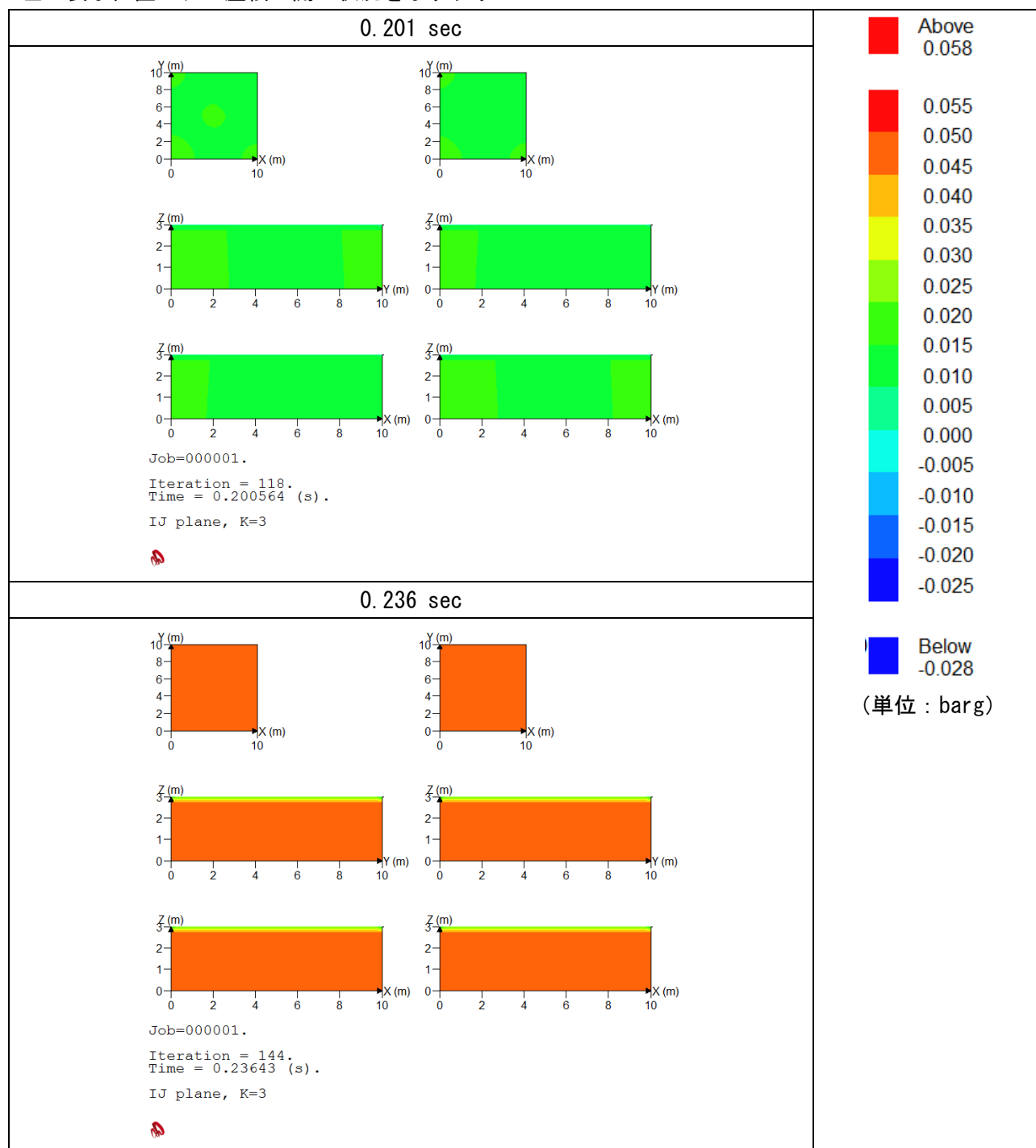


図 4-6 Case No. 1 二次元圧力コンター図 2

(上段左) 床	(上段右) 屋根	
(中段左) 壁 A	(中段右) 壁 B	
(下段左) 壁 C	(下段右) 壁 D	

左：表示位置 右：屋根の開口状況を示すグラフ

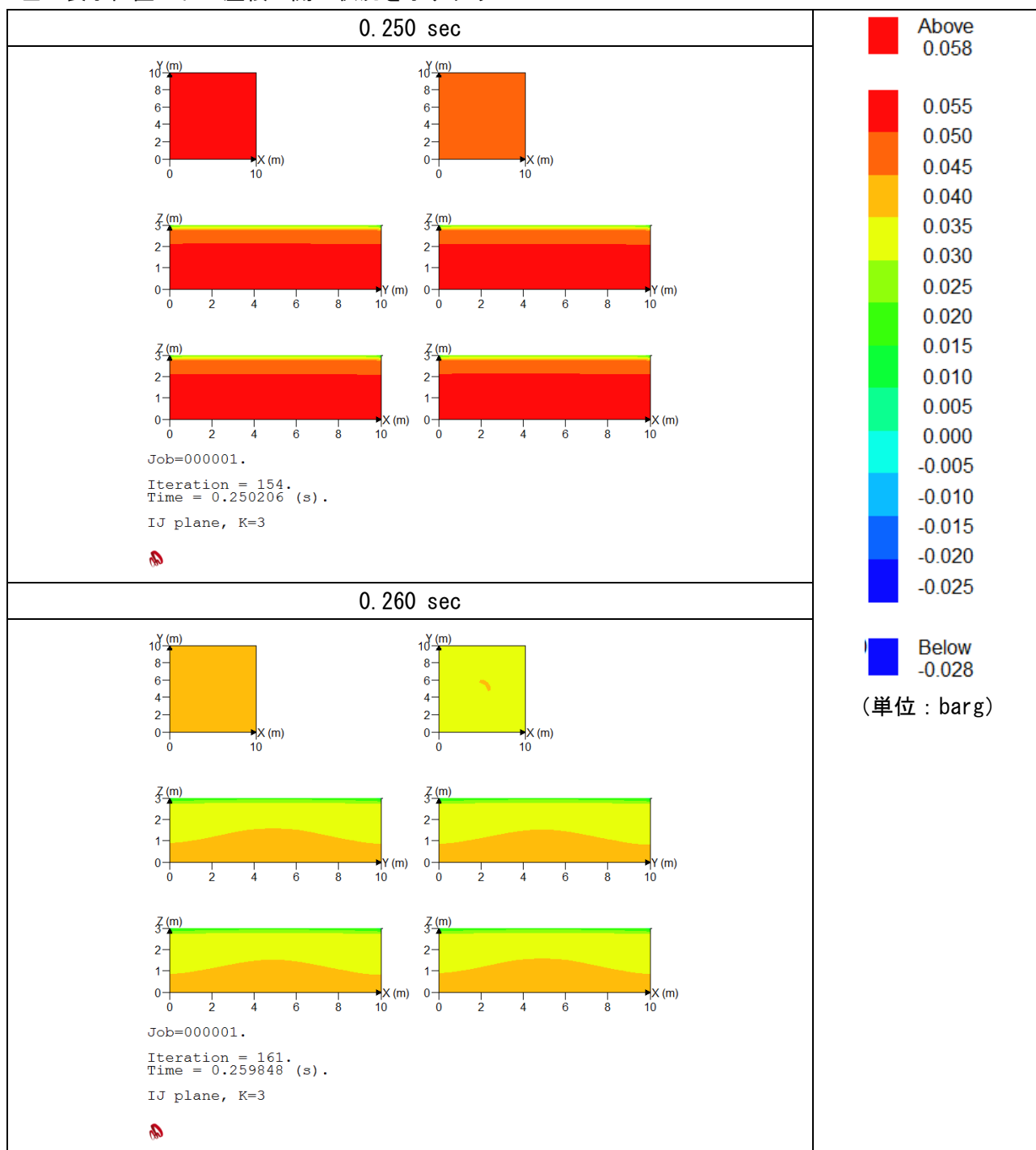


図 4-7 Case No. 1 二次元圧力コンター図 3

(上段左) 床	(上段右) 屋根	
(中段左) 壁 A	(中段右) 壁 B	
(下段左) 壁 C	(下段右) 壁 D	

左：表示位置 右：屋根の開口状況を示すグラフ

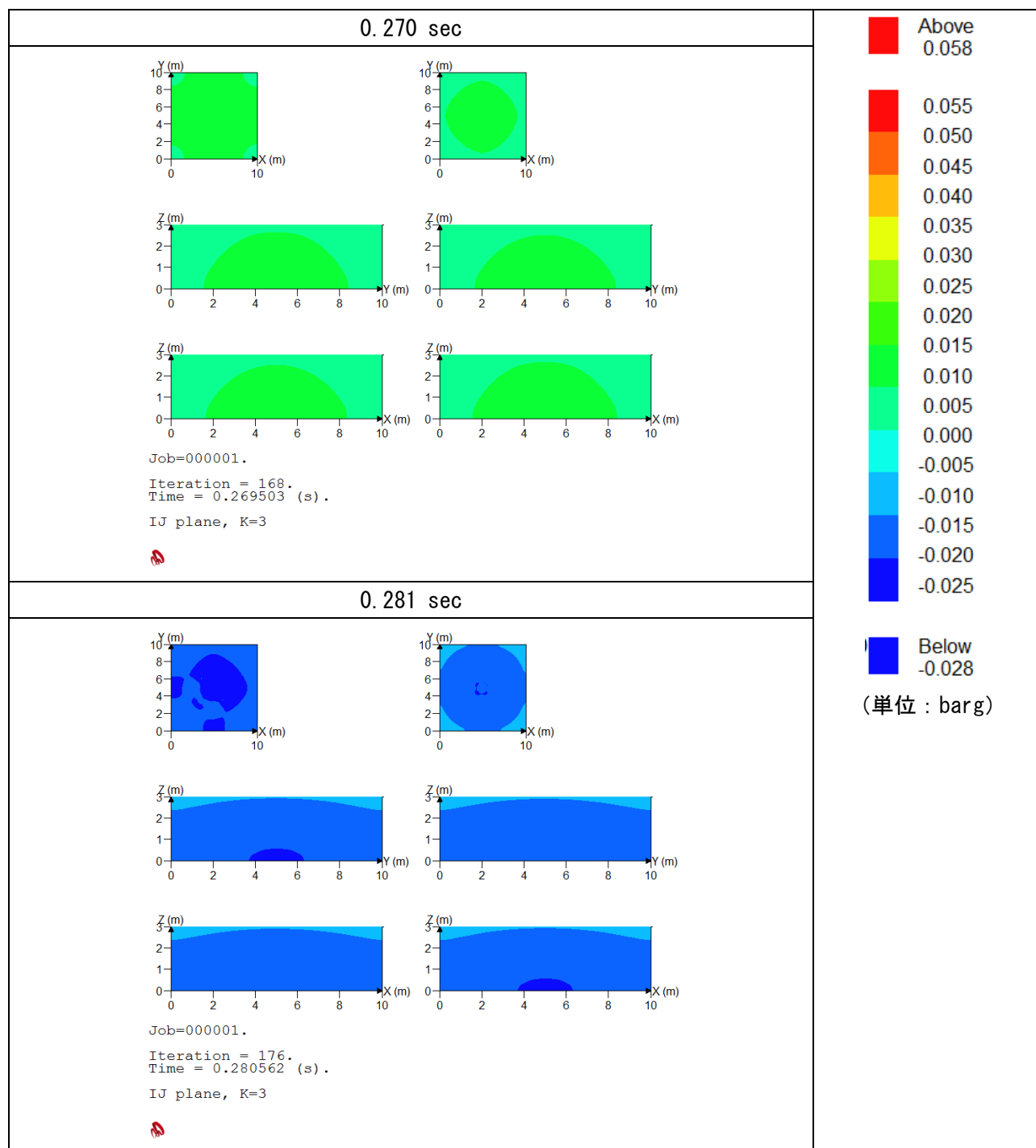


図 4-8 Case No. 1 二次元圧力コンター図 4

【モニターポイントにおける圧力の時刻歴】
各モニターポイントの圧力の時刻歴を可視化した。

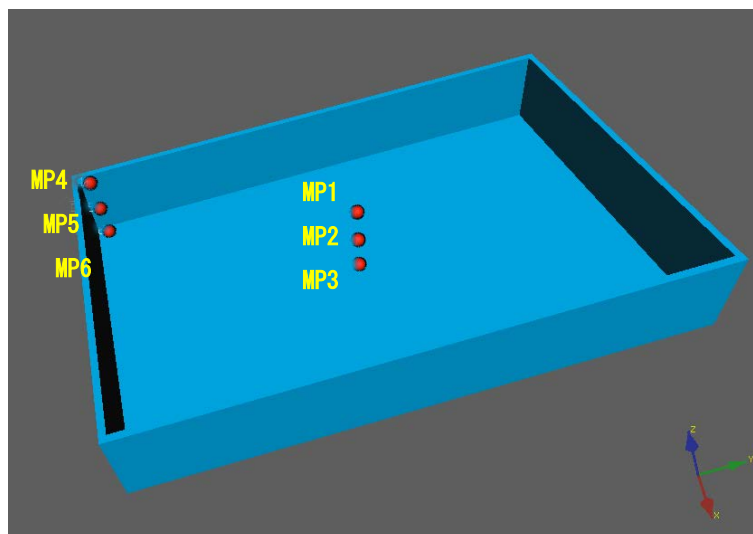
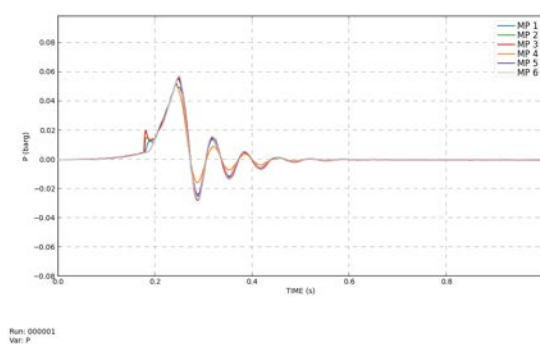


図 4-9 モニターポイント



モニター ポイント		最大圧力 到達時刻 [sec]	最大圧力 [barg]
施設 中央	MP1	0. 243	0. 052
	MP2	0. 249	0. 056
	MP3	0. 249	0. 056
施設端	MP4	0. 243	0. 051
	MP5	0. 247	0. 055
	MP6	0. 249	0. 058

図 4-10 Case No. 1 圧力の時刻歴

(2) 一部開口したものの結果

Case No. 10、No. 20 ではほぼ全ての屋根が開口しなかったが、下図赤枠 施設中央の着火点を囲むように位置する箇所は僅かに開口した。

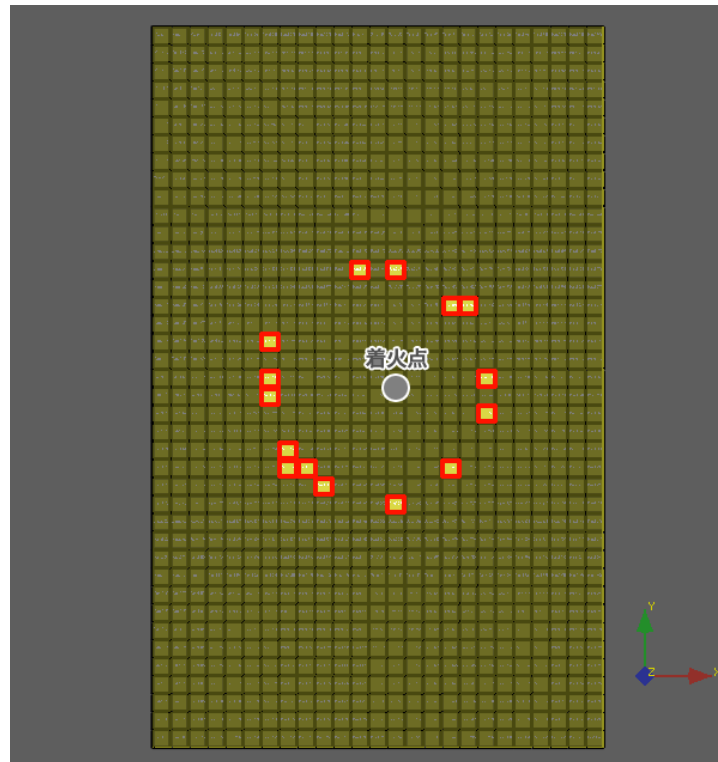


図 4-11 Case No. 10 僅かに開口した箇所

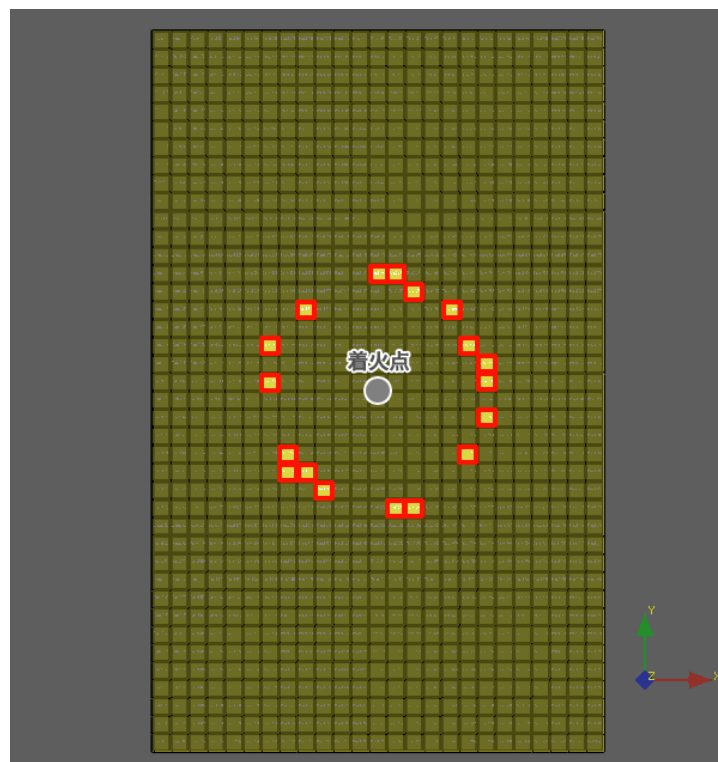
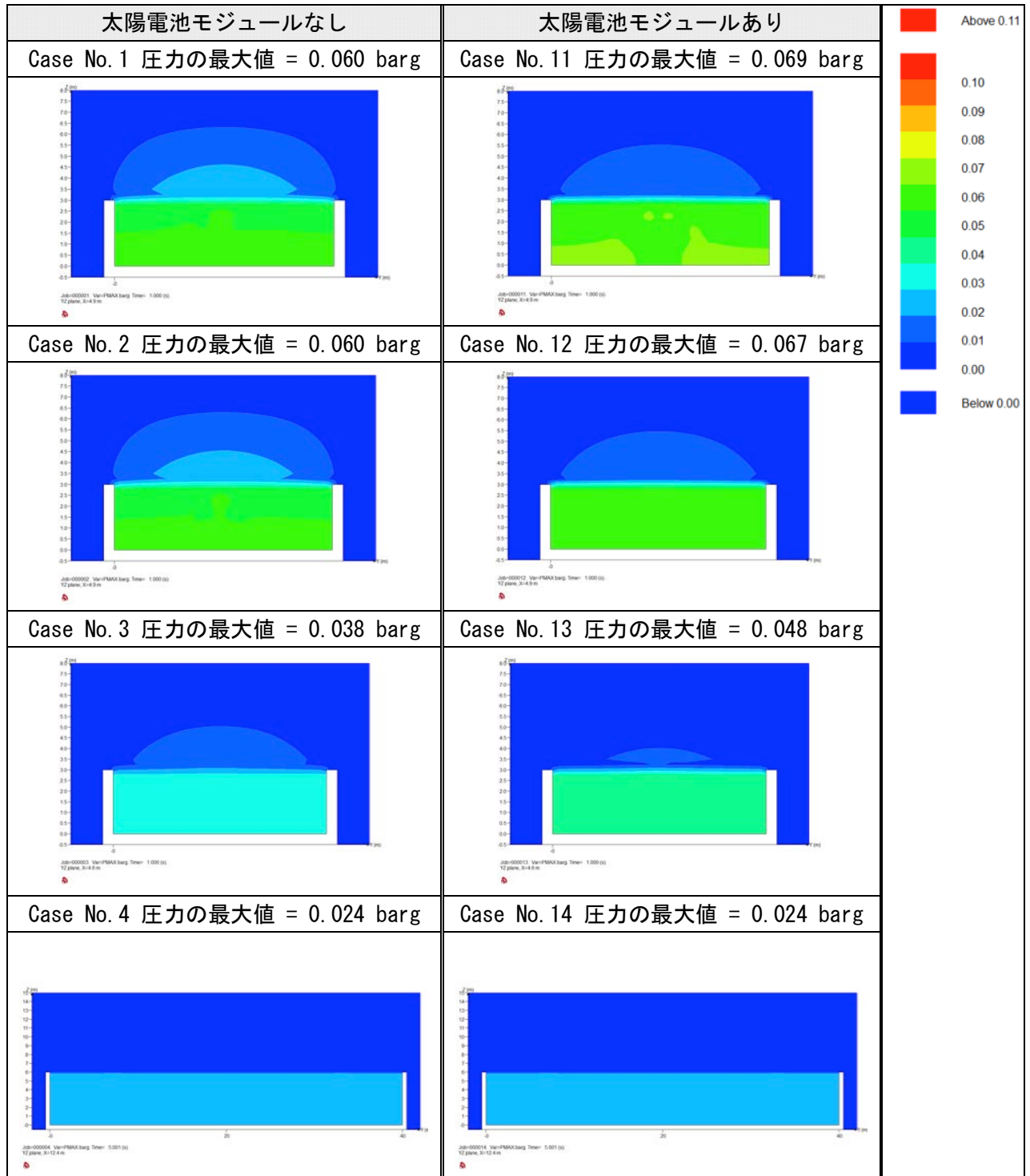
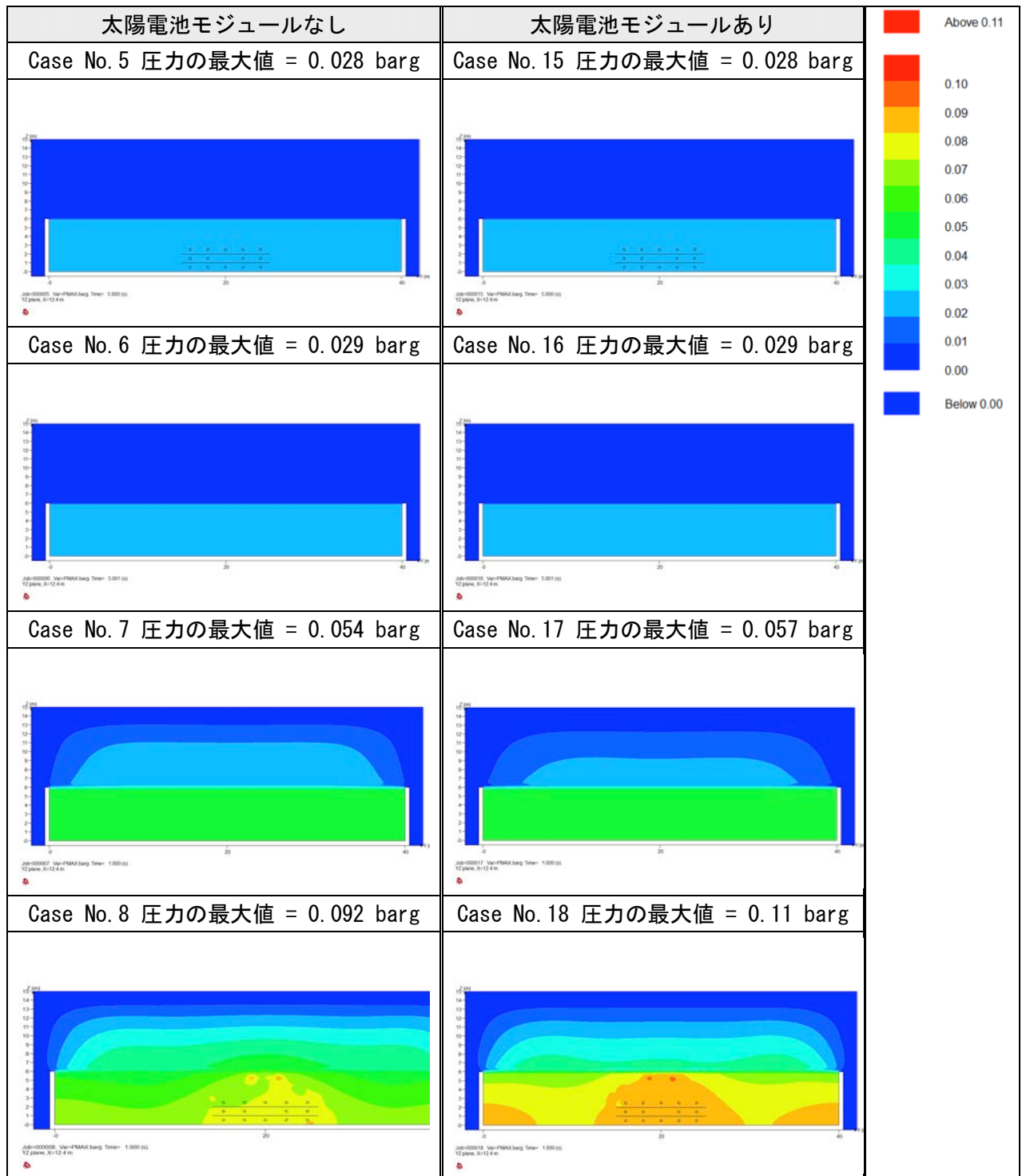


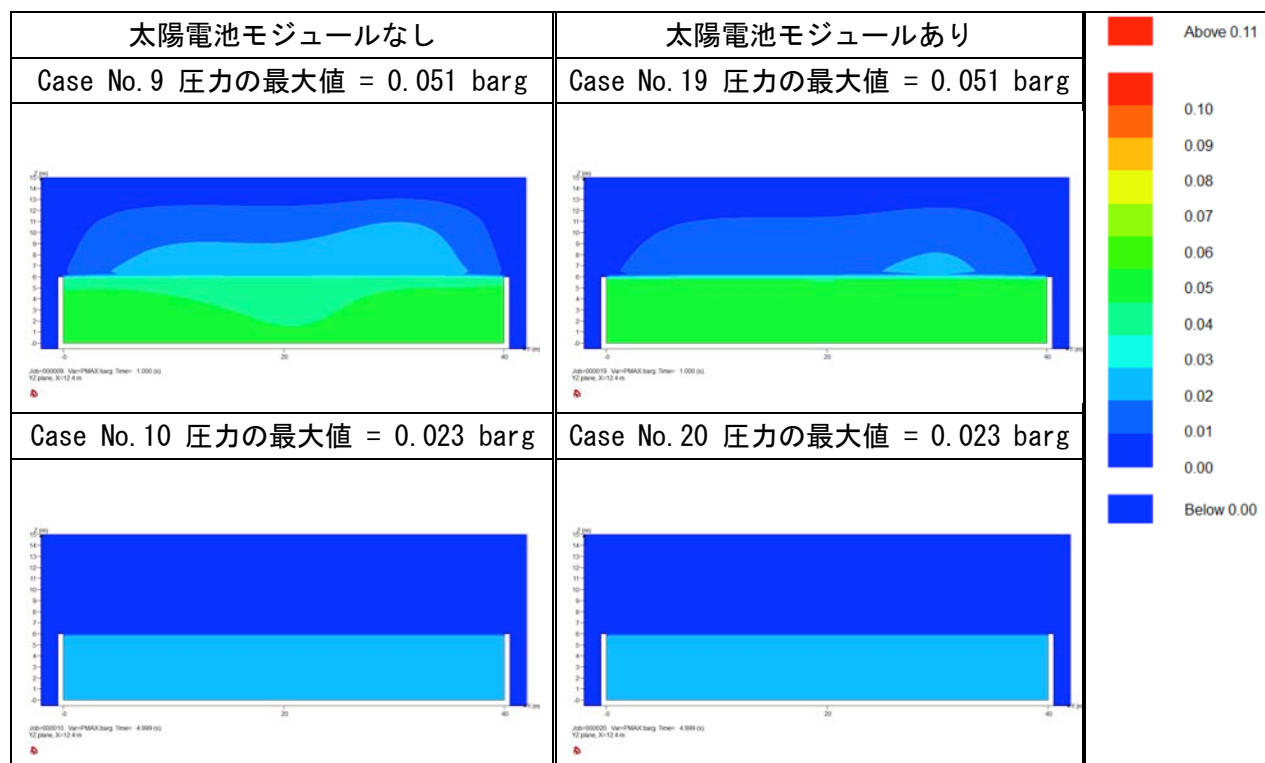
図 4-12 Case No. 20 僅かに開口した箇所

5 シミュレーション結果の比較

太陽電池モジュールを設置していない場合としている場合で同条件でシミュレーションした最大圧力値にどの程度影響が出ているかについて比較した結果を以下に示す。ここでの最大圧力は全解析時間の中での最大値である。







消 防 危 第 4 8 号

平成 3 年 5 月 2 9 日

改正 平成 8 年 2 月消防危第 2 8 号
 平成 1 0 年 9 月消防危第 7 9 号
 平成 1 1 年 6 月消防危第 5 7 号
 平成 1 3 年 3 月消防危第 3 7 号
 平成 1 6 年 3 月消防危第 3 3 号
 平成 2 0 年 3 月消防危第 4 3 号
 平成 2 0 年 9 月消防危第 3 5 0 号
 平成 2 1 年 2 月消防危第 3 4 号

各都道府県消防主管部長殿

消防庁危険物規制課長

製造所等の定期点検に関する指導指針の整備について（抄）

消防法第 1 4 条の 3 の 2 に基づく製造所等の定期点検に関しては、既に製造所等の区分ごとに適宜指導指針を示してきたところであるが、先般の危険物の規制に関する政令等の改正により、製造所等の位置、構造及び設備の技術上の基準が改正されたことに伴い、今般下記のとおり製造所等の定期点検に関する指導指針を整備したので、製造所等の定期点検方法等については、今後この指針に基づき指導することとされたい。

なお、貴管下市町村に対してもこの旨示達されよろしく御指導願いたい。

記

1 定期点検記録表の整備について

定期点検記録表の様式を積載式移動タンク貯蔵所を除く製造所等と積載式移動タンク貯蔵所とに分けたこと。

[別記 1 - 1 製造所等定期点検記録表（積載式移動タンク貯蔵所を除く。）](#)

[別記 1 - 2 積載式移動タンク貯蔵所定期点検記録表](#)

2 点検表の整備について

（1）危険物の規制に関する政令において貯蔵又は取扱形態に応じて技術上の基準が区分されている次の施設について、新たに点検表を区分したこと。

イ 屋内貯蔵所

ロ 給油取扱所

ハ 特例に係る一般取扱所

- (2) 新たに自動火災報知設備点検表を設けたこと。
- (3) 危険物の規制に関する政令等の改正に伴い、改正後の技術上の基準に合わせて点検事項等を整理したこと。
- (4) 点検項目の順序の整理、点検項目の内容の統一、点検内容、点検方法の表現の統一等所要の整備を行ったこと。

[別記2 製造所・一般取扱所点検表](#)

[別記3-1 屋内貯蔵所（平家建）点検表](#)

[別記3-2 屋内貯蔵所（平家建以外）点検表](#)

[別記3-3 屋内貯蔵所（他用途部分を有するもの）点検表](#)

[別記4-1 屋外タンク貯蔵所（固定屋根式）点検表](#)

[別記4-2 屋外タンク貯蔵所（浮き屋根式）点検表](#)

[別記5 地下タンク貯蔵所点検表](#)

[別記6 移動タンク貯蔵所点検表](#)

[別記7 屋外貯蔵所点検表](#)

[別記8-1 給油取扱所（屋外）点検表](#)

[別記8-2 給油取扱所（屋内）点検表](#)

[別記8-3 顧客に自ら給油等をさせる給油取扱所（屋外）点検表](#)

[別記8-4 顧客に自ら給油等をさせる給油取扱所（屋内）点検表](#)

[別記9 移送取扱所点検表](#)

[別記10-1 一般取扱所（吹付塗装作業等）点検表](#)

[別記10-2 一般取扱所（焼入れ作業等）点検表](#)

[別記10-3 一般取扱所（ボイラー、バーナー等による危険物の消費施設）点検表](#)

[別記10-4 一般取扱所（充てん施設）点検表](#)

[別記10-5 一般取扱所（詰替え施設）点検表](#)

[別記10-6 一般取扱所（油圧装置等）点検表](#)

[別記11-1 屋内（外）消火栓設備点検表](#)

[別記11-2 水噴霧消火設備点検表](#)

[別記11-3 泡消火設備点検表](#)

[別記11-4 二酸化炭素消火設備点検表](#)

[別記11-5 ハロゲン化物消火設備点検表](#)

[別記11-6 粉末消火設備点検表](#)

[別記12 自動火災報知設備点検表](#)

[別記13 冷却用散水設備点検表](#)

[別記14 水幕設備点検表](#)

3 その他

次の各通知については廃止することとしたこと。

- (1) 昭和52年4月13日付け消防危第66号
「屋外タンク貯蔵所の定期点検に関する指導指針について」
- (2) 昭和52年10月19日付け消防危第154号
「給油取扱所及び移動タンク貯蔵所の定期点検に関する指導指針について」
- (3) 昭和52年11月10日付け消防危第163号
「地下タンク貯蔵所、屋内貯蔵所、屋外貯蔵所等の定期点検に関する指導指針について」
- (4) 昭和54年3月30日付け消防危第33号
「製造所及び一般取扱所の定期点検に関する指導指針について」
- (5) 昭和54年4月13日付け消防危第40号
「一般取扱所（危険物の消費、充てん、詰替え関係）の定期点検に関する指導指針について」
- (6) 昭和54年8月28日付け消防危第88号
「一般取扱所（圧油装置、潤滑油循環装置その他これらに準ずる装置関係）の定期点検に関する指導指針について」
- (7) 昭和56年1月27日付け消防危第9号
「移送取扱所の定期点検に関する指導指針について」
- (8) 昭和59年3月6日付け消防危第22号
「製造所等の定期点検に関する指導指針の整備について」

別記2

{ 製 造 所 } 点 検 表

点検項目		点検内容	点検方法	点検結果	措置年月日 及び措置内容
	保安距離	保安物件新設等の有無	目視（該当物件のある場合は実測）		
		代替措置の塀又は壁体の損傷の有無	目視		
	保有空地	許可外物件の存置の有無	目視		
		代替措置の隔壁等の損傷の有無及び機能の適否	目視（機能の適否については作動確認）		
建築物	壁、柱、はり及び屋根	亀裂、損傷等の有無	目視		
	防火戸	変形、損傷の有無及び閉鎖機能の適否	目視		
	床面	滯油、滯水の有無	目視		
		亀裂、損傷、くぼみ等の有無	目視		
	階段	変形、損傷の有無及び固定状況の適否	目視		
架構等	支柱、はり	亀裂、損傷の有無	目視		
	床面	滯油、滯水の有無	目視		
		亀裂、損傷、くぼみ等の有無	目視		
	階段	変形、損傷の有無及び固定状況の適否	目視		
	換気・排出設備等	給排気のダクト等の変形、損傷の有無及び固定状況の適否	目視		
		引火防止網の損傷及び目づまりの有無	目視		
		防火ダンパーの損傷の有無及び機能の適否	目視（機能の適否については手動による確認）		
		ファンの作動状況の適否	作動確認		
		可燃性蒸気警報装置の作動状況	作動確認		
	屋外設備の囲い、流出防止措置、地盤面	亀裂、損傷等の有無	目視		
		滯油、滯水、土砂等の堆積の有無	目視		
	ためます、排水溝、油分離装置	亀裂、損傷等の有無	目視		
		滯油、滯水、土砂等の堆積の有無	目視		
危険	漏れ防止設備（二重缶、二重配管）	滯油等の有無	目視		
		変形、亀裂、損傷の有無	目視		
		塗装状況及び腐食の有無	目視		

物の 飛散 防止 装置 等	等)		固定状況の適否	目視		
	あふれ防止設備 〔戻り管、波返し、 フロートスイッ チ、樋等〕		変形、亀裂、損傷の有無	目視		
			塗装状況及び腐食の有無	目視		
			固定状況の適否	目視		
			機能の適否	目視又は作動確認		
	飛散防止設備 (ブース、受皿、囲い 等)		滞油等の有無	目視		
			変形、亀裂、損傷の有無	目視		
			固定状況の適否	目視		
			機能の適否	目視又は作動確認		
	基礎、架台、支柱		変形、亀裂、損傷の有無	目視		
			塗装状況及び腐食の有無	目視		
			沈下の有無	目視		
			支柱取付部の目地外れの有無	目視		
			アンカーボルト等のゆるみ等 の有無	目視又はハンマー テスト		
	本体部 〔ジャケット、 コイル等を含 む〕		漏えいの有無	目視及びガス検知 器等による検知		
			変形、亀裂、損傷の有無	目視		
			塗装状況及び腐食の有無	目視又は計器によ る肉厚測定		
			ボルト等のゆるみ等の有無	目視又はハンマー テスト		
			保温(冷)材の損傷、脱落等の 有無	目視		
	アース		断線の有無	目視		
			取付部のゆるみ等の有無	目視		
			接地抵抗値の適否	接地抵抗計による 測定		
	安全装置 安全弁、 〔温度上(下) 限警報装置〕		腐食、損傷の有無	目視		
			固定状況の適否	目視		
			機能の適否	作動確認 *注3		
	計 測 装 置	計量装置	損傷の有無	目視		
			取付部のゆるみ等の有無	目視		
			作動、指示状況の適否	目視		
		温度計	損傷の有無	目視		
			取付部のゆるみ等の有無	目視		
			作動、指示状況の適否	目視		
		圧力計	損傷の有無	目視		
			取付部のゆるみ等の有無	目視		

				作動、指示状況の適否	目視		
			液面上（下） 限警報装置	損傷の有無	目視		
				作動状況の適否	手動等による確認		
				制御部への指示及び機能の適否	目視及び機能試験		
		送風装置	ファン、 ベルト	変形、損傷の有無	目視		
			電動機	損傷の有無	目視		
				固定ボルト等のゆるみ、脱落等の有無	目視		
				軸受部、回転部等の給油状況の適否	目視		
				異音、異常振動、異常発熱の有無	目視		
			ギヤボックス	漏油の有無	目視		
				油量の適否	目視		
				異音、異常振動、異常発熱の有無	目視		
		散水装置	配管、ノズル	腐食、変形、損傷の有無	目視		
				散水状況の適否	目視		
				固定状況の適否	目視		
			ポンプ、 電動機	変形、損傷の有無	目視		
				異音、異常振動、異常発熱の有無	目視		
	応反装	基礎、架台、支柱		変形、亀裂、損傷の有無	目視		
				塗装状況及び腐食の有無	目視		
				沈下の有無	目視		
				支柱取付部の目地外れの有無	目視		
				アンカーボルト等のゆるみ等の有無	目視又はハンマーテスト		
		本体部 〔ジャケット、 コイル、シール部等を含む。〕		漏えいの有無	目視及びガス検知器等による検知		
				変形、亀裂、損傷の有無	目視		
				塗装状況及び腐食の有無	目視又は計器による肉厚測定		
				ボルト等のゆるみ等の有無	目視又はハンマーテスト		
				保温(冷)材の損傷、脱落等の有無	目視		
				ライニング等の状況及び損傷の有無	目視		
				シール部の異音、異常振動、異常発熱の有無	目視		

置

置 攪 拌 装 置 シ ー ル 装 置 安 全	アース	断線の有無	目視		
		取付部のゆるみ等の有無	目視		
		接地抵抗値の適否	接地抵抗計による測定		
	電動機 (駆動機)	損傷の有無	目視		
		固定ボルト等のゆるみ、脱落等の有無	目視		
		軸受部、回転部等の給油状況の適否	目視		
		異音、異常振動、異常発熱の有無	目視		
	減（加）速機、ギヤボックス等	漏油の有無及び油量の適否	目視		
		変形、損傷の有無	目視		
		固定ボルト等のゆるみ、脱落等の有無	目視		
		軸受部、回転部等の給油状況の適否	目視		
		異音、異常振動、異常発熱の有無	目視		
	羽根、シャフト等	変形、損傷の有無	目視		
		固定ボルト等のゆるみ、脱落等の有無	目視		
	オイルタンク	漏油の有無	目視		
		変形、損傷の有無	目視		
		油量の適否	目視		
	ポンプ	漏えいの有無	目視		
		異音、異常振動、異常発熱の有無	目視		
	アキュムレーター、フィルター、クーラー等	漏えいの有無	目視		
		変形、損傷の有無	目視		
		固定ボルト等のゆるみ、脱落等の有無	目視		
		機能の適否	目視		
	安全弁	安全弁	腐食、損傷の有無	目視	
			機能の適否	作動確認 ＊注 3	
			固定状況の適否	目視	
		破壊板	腐食、損傷の有無	目視	
			固定状況の適否	目視	
		緊急放出（遮断）弁	腐食、損傷の有無	目視	
			機能の適否	作動確認	
		通気管	腐食、損傷の有無	目視	
			引火防止網の脱落、目づまり等の有無	目視	

加 熱 装	装 置 等		固定状況の適否	目視		
		液封装置	腐食、損傷の有無	目視		
			液量の適否	目視		
		反応停止剤等 供給装置	漏えいの有無	目視		
			腐食、損傷の有無	目視		
			機能の適否	作動確認		
	計 測 装 置	計量装置 液面計、 濃度計、 比重計、 粘度計等を 含む。	損傷の有無	目視		
			取付部のゆるみ等の有無	目視		
			作動、指示状況の適否	目視		
			制御部への指示及び機能の適否	目視及び機能試験		
		温度計	損傷の有無	目視		
			取付部のゆるみ等の有無	目視		
			作動、指示状況の適否	目視		
			制御部への指示及び機能の適否	目視及び機能試験		
		圧力計	損傷の有無	目視		
			取付部のゆるみ等の有無	目視		
			作動、指示状況の適否	目視		
			制御部への指示及び機能の適否	目視及び機能試験		
	基 礎 、 架 台 、 支 柱		変形、亀裂、損傷の有無	目視		
			塗装状況及び腐食の有無	目視		
			沈下の有無	目視		
			支柱取付部の目地外れの有無	目視		
			アンカーボルト等のゆるみ等の有無	目視又はハンマーテスト		
		本体部 〔加熱釜、加熱管、炉壁を含む。〕	変形、亀裂、損傷の有無	目視		
			塗装状況及び腐食の有無	目視		
			ボルト等のゆるみ等の有無	目視又はハンマーテスト		
			保温(冷)材の損傷、脱落等の有無	目視		
		アース	断線の有無	目視		
			取付部のゆるみ等の有無	目視		
			接地抵抗値の適否	接地抵抗計による測定		
		バーナー等 熱源設備	漏えいの有無	目視		
			取付部のゆるみ等の有無	目視		
			機能の適否	目視		
		安全装置	腐食、損傷の有無	目視		

	置	計測装置	(遮断弁)	機能の適否	作動確認		
			温度計	損傷の有無	目視		
				取付部のゆるみ等の有無	目視		
				作動、指示状況の適否	目視		
			圧力計	損傷の有無	目視		
				取付部のゆるみ等の有無	目視		
				作動、指示状況の適否	目視		
			熱源監視装置	損傷の有無	目視		
				取付部のゆるみ等の有無	目視		
				機能の適否	作動確認		
			火災を防止するための付属設備	損傷の有無	目視		
				固定状況の適否	目視		
				機能の適否	作動確認		
	乾燥装置	基礎、架台、支柱		変形、亀裂、損傷の有無	目視		
				塗装状況及び腐食の有無	目視		
				沈下の有無	目視		
				支柱取付部の目地外れの有無	目視		
				アンカーボルト等のゆるみ等の有無	目視又はハンマーテスト		
		本体部 (視窓を含む。)		変形、亀裂、損傷の有無	目視		
				塗装状況及び腐食の有無	目視		
				ボルト等のゆるみ等の有無	目視又はハンマーテスト		
				飛散等の有無	目視		
				保温材の損傷、脱落等の有無	目視		
				駆動部、固定部の作動状況	目視及び作動確認		
		温度計		損傷の有無	目視		
				取付部のゆるみ等の有無	目視		
				作動、指示状況の適否	目視		
		減圧計		損傷の有無	目視		
				取付部のゆるみ等の有無	目視		
				作動、指示状況の適否	目視		
		乾湿計		損傷の有無	目視		
				取付部のゆるみ等の有無	目視		
				作動、指示状況の適否	目視		
		安全装置 (過熱防止装置 警報装置等)		腐食、損傷の有無	目視		
				固定状況の適否	目視		
				機能の適否	作動確認		
	附	熱風等 送風装置		機能の適否	作動確認		
				ダクトの変形、損傷の有無及び固定状況の適否	目視		
				ダンパーの損傷の有無及び機能の適否	目視及び作動確認		

蒸 留 ・ 粉 砕 蒸 留 設 備 抽	属 設 備		空気加熱器の損傷、腐食の有無	目視		
			機能の適否	作動確認		
		集塵装置	ダクト等の変形、損傷の有無及び固定状況の適否	目視		
			ダンパーの損傷の有無及び機能の適否	目視及び作動確認		
			エアフィルターの汚損、目づまり等の有無	目視		
		アース	断線の有無	目視		
			取付部のゆるみ等の有無	目視		
			接地抵抗値の適否	接地抵抗計による測定		
	蒸 留 ・ 粉 砕 蒸 留 設 備 抽	基礎、架台、支柱	変形、亀裂、損傷の有無	目視		
			塗装状況及び腐食の有無	目視		
			沈下の有無	目視		
			支柱取付部の目地外れの有無	目視		
			アンカーボルト等のゆるみ等の有無	目視又はハンマーテスト		
		本体部 〔ジャケット、コイル、シール部等を含む。〕	漏えいの有無	目視及びガス検知器等による検知		
			変形、亀裂、損傷の有無	目視		
			塗装状況及び腐食の有無	目視又は計器による肉厚測定		
			ボルト等のゆるみ等の有無	目視又はハンマーテスト		
			保温(冷)材の損傷、脱落等の有無	目視		
			ライニング等の状況及び損傷の有無	目視		
			シール部の異音、異常振動、異常発熱の有無	目視		
		アース	断線の有無	目視		
			取付部のゆるみ等の有無	目視		
			接地抵抗値の適否	接地抵抗計による測定		
		電動機 (駆動機)	損傷の有無	目視		
			固定ボルト等のゆるみ、脱落等の有無	目視		
			軸受部、回転部等の給油状況の適否	目視		
			異音、異常振動、異常発熱の有無	目視		

等	出 装 置	拌 装 置	減(加)速機、ギヤボックス等	漏油の有無及び油量の適否	目視		
				変形、損傷の有無	目視		
				固定ボルト等のゆるみ、脱落等の有無	目視		
				軸受部、回転部等の給油状況の適否	目視		
				異音、異常振動、異常発熱の有無	目視		
		羽 根、シャフト等		変形、損傷の有無	目視		
				固定ボルト等のゆるみ、脱落等の有無	目視		
		シ ー ル 装 置	オイルタンク	漏油の有無	目視		
				変形、損傷の有無	目視		
				油量の適否	目視		
			ポンプ	漏えいの有無	目視		
				異音、異常振動、異常発熱の有無	目視		
			アキュムレーター、フィルター、クーラー等	漏えいの有無	目視		
				変形、損傷の有無	目視		
				固定ボルト等のゆるみ、脱落等の有無	目視		
				機能の適否	目視		
		安 全 装 置 等	安全弁	腐食、損傷の有無	目視		
				機能の適否	作動確認 ＊注 3		
				固定状況の適否	目視		
			破壊板	腐食、損傷の有無	目視		
				固定状況の適否	目視		
			緊急放出（遮断）弁	腐食、損傷の有無	目視		
				機能の適否	作動確認		
			通気管	腐食、損傷の有無	目視		
				引火防止網の脱落、目づまり等の有無	目視		
				固定状況の適否	目視		
			液封装置	腐食、損傷の有無	目視		
				液量の適否	目視		
測	計	計 測	計量装置 液面計、濃度計、比重計、粘度計等を含む。	損傷の有無	目視		
				取付部のゆるみ等の有無	目視		
				作動、指示状況の適否	目視		
				制御部への指示及び機能の適否	目視及び機能試験		

	装 置	温度計	損傷の有無	目視		
			取付部のゆるみ等の有無	目視		
			計器の作動、指示状況の適否	目視		
			制御部への指示及び機能の適否	目視及び機能試験		
		圧力計	損傷の有無	目視		
			取付部のゆるみ等の有無	目視		
			計器の作動、指示状況の適否	目視		
			制御部への指示及び機能の適否	目視及び機能試験		
	粉 砕	基礎、架台、支柱	変形、亀裂、損傷の有無	目視		
			塗装状況及び腐食の有無	目視		
			沈下の有無	目視		
			支柱取付部の目地外れの有無	目視		
			アンカーボルト等のゆるみ等の有無	目視又はハンマーテスト		
		本体部	飛散等の有無	目視		
			変形、亀裂、損傷の有無	目視		
			塗装状況及び腐食の有無	目視		
			ボルト等のゆるみ等の有無	目視又はハンマーテスト		
			異常発熱の有無	目視		
		アース	断線の有無	目視		
			取付部のゆるみ等の有無	目視		
			接地抵抗値の適否	接地抵抗計による測定		
	装 置 部	電動機	損傷の有無	目視		
			固定ボルト等のゆるみ、脱落等の有無	目視		
			軸受部、回転部等の給油状況の適否	目視		
			異音、異常振動、異常発熱の有無	目視		
		減(加)速機、ギヤボックス	漏油の有無及び油量の適否	目視		
			変形、損傷の有無	目視		
			固定ボルト等のゆるみ、脱落等の有無	目視		
			軸受部、回転部等の給油状況の適否	目視		
			異音、異常振動、異常発熱の有無	目視		
		羽根、シャフト、ロール、切削歯等	変形、損傷の有無	目視		
			固定ボルトのゆるみ、脱落等の有無	目視		

加 圧 設 備	集塵装置	漏えい、飛散の有無	目視		
		機能の適否	作動確認		
		ダクト等の変形、損傷の有無 及び固定状況の適否	目視		
		ダンパーの損傷の有無及び機能の適否	目視及び作動確認		
		エアークフィルターの汚損、目づま等の有無	目視		
	安全装置	腐食、損傷の有無	目視		
		固定状況の適否	目視		
		機能の適否	作動確認		
	計測装置 〔静電気測定器 温度計、圧力 計、回転計等〕	損傷の有無	目視		
		取付部のゆるみ等の適否	目視		
		作動、指示状況の適否	目視		
	基礎、架台、支柱	変形、亀裂、損傷の有無	目視		
		塗装状況及び腐食の有無	目視		
		沈下の有無	目視		
		支柱取付部の目地外れの有無	目視		
		アンカーボルト等のゆるみ等の有無	目視又はハンマーテスト		
	本体部 〔ジャケット、コイル、シール部等を含む。〕	漏えいの有無	目視		
		変形、亀裂、損傷の有無	目視		
		塗装状況及び腐食の有無	目視		
		ボルト等のゆるみ等の有無	目視又はハンマーテスト		
		保温(冷)材の損傷、脱落等の有無	目視		
		ライニング等の状況及び損傷の有無	目視		
		シール部の異音、異常振動、異常発熱の有無	目視		
	油圧装置	漏えいの有無	目視		
		変形、亀裂、損傷の有無	目視		
		塗装状況及び腐食の有無	目視		
		異音、異常振動、異常発熱の有無	目視		
		ボルト等のゆるみ等の有無	目視又はハンマーテスト		
		漏えいの有無	目視		
		変形、損傷の有無	目視		

生 装 置	生 装 置	コンプレッサー (電動機を含む。)	異音、異常振動、異常発熱の有無	目視		
			駆動部等の給油状況の適否	目視		
			ボルト等のゆるみ等の有無	目視又はハンマーテスト		
		加圧ポンプ	漏えいの有無	目視		
			変形、損傷の有無	目視		
			異音、異常振動、異常発熱の有無	目視		
			ボルト等のゆるみ等の有無	目視又はハンマーテスト		
		アース	断線の有無	目視		
			取付部のゆるみ等の有無	目視		
			接地抵抗値の適否	接地抵抗計による測定		
		安全装置	腐食、損傷の有無	目視		
			固定状況の適否	目視		
			機能の適否	作動確認		
		計測装置 〔温度計、圧力計、 液面計、回転計等〕	損傷の有無	目視		
			取付部のゆるみ等の有無	目視		
			作動、指示状況の適否	目視		
			制御部への指示及び機能の適否	目視及び機能試験		
危 険 物 を 取 り 扱 う 設	危 険 物 を 取 り 扱 う 設	基礎、架台、支柱	変形、亀裂、損傷の有無	目視		
			塗装状況及び腐食の有無	目視		
			沈下の有無	目視		
			支柱取付部の目地外れの有無	目視		
			アンカーボルト等のゆるみ等の有無	目視		
		本体部 〔ジャケット、 コイル等を含む。〕	漏えいの有無	目視及びガス検知器等による検知		
			変形、亀裂、損傷の有無	目視		
			塗装状況及び腐食の有無	目視又は計器による肉厚測定		
			ボルト等のゆるみ等の有無	目視又はハンマーテスト		
			保温(冷)材の損傷、脱落等の有無	目視		
		アース	断線の有無	目視		
			取付部のゆるみ等の有無	目視		
			接地抵抗値の適否	接地抵抗計による測定		
		安全装置	腐食、損傷の有無	目視		

備 ・ 機 器	槽 ・ 類	〔 通気管、液面 上（下）限警 報装置等 〕	固定状況の適否	目視		
			機能の適否	作動確認		
	〔 計測装置 液面計、 流量計等 〕		損傷の有無	目視		
			取付部のゆるみ等の有無	目視		
			作動、指示状況の適否	目視		
			制御部への指示及び機能の適否	目視及び機能試験		
	攪 拌 ・ 混 合 設 備 機 器	基礎、架台、支柱	変形、亀裂、損傷の有無	目視		
			塗装状況及び腐食の有無	目視		
			沈下の有無	目視		
			支柱取付部の目地外れの有無	目視		
			アンカーボルト等のゆるみ等の有無	目視又はハンマーテスト		
	〔 本体部 ジャケット、 コイル、シー ル部等を含 む。〕		漏えいの有無	目視及びガス検知器等による検知		
			変形、亀裂、損傷の有無	目視		
			塗装状況及び腐食の有無	目視又は計器による肉厚測定		
			ボルト等のゆるみ等の有無	目視又はハンマーテスト		
			保温(冷)材の損傷、脱落等の有無	目視		
			ライニング等の状況及び損傷の有無	目視		
			シール部の異音、異常振動、異常発熱の有無	目視		
	アース		断線の有無	目視		
			取付部のゆるみ等の有無	目視		
			接地抵抗値の適否	接地抵抗計による測定		
	駆 ・ 動	電動機 (駆動機)	損傷の有無	目視		
			固定ボルト等のゆるみ、脱落等の有無	目視		
			軸受部、回転部等の給油状況の適否	目視		
			異音、異常振動、異常発熱の有無	目視		
		減(加)速機、 ギヤボックス	漏油の有無及び油量の適否	目視		
			変形、損傷の有無	目視		
			固定ボルト等のゆるみ、脱落等の有無	目視		

輸送設備機器（コンベ	部		軸受部、回転部等の給油状況の適否	目視		
			異音、異常振動、異常発熱の有無	目視		
		羽根、シャフト等	変形、損傷の有無	目視		
			固定ボルト等のゆるみ、脱落等の有無	目視		
		安全装置	腐食、損傷の有無	目視		
			固定状況の適否	目視		
			機能の適否	作動確認		
		計測装置 〔温度計、圧力計、液面計、回転計等〕	損傷の有無	目視		
			取付部のゆるみ等の有無	目視		
			作動、指示状況の適否	目視		
			制御部への指示及び機能の適否	目視及び機能試験		
	輸送設備機器（コンベ	基礎、架台、支柱	変形、亀裂、損傷の有無	目視		
			塗装状況及び腐食の有無	目視		
			沈下の有無	目視		
			支柱取付部の目地外れの有無	目視		
			アンカーボルト等のゆるみ等の有無	目視又はハンマーテスト		
		本体部 〔外装、ローラー、ベルト、バケット、チェーン、スクリーシャフト、シュート等を含む。〕	漏えい、飛散等の有無	目視		
			変形、亀裂、損傷の有無	目視		
			塗装状況及び腐食の有無	目視		
			ボルト等のゆるみ等の有無	目視又はハンマーテスト		
		駆動部	損傷の有無	目視		
			固定ボルト等のゆるみ、脱落等の有無	目視又はハンマーテスト		
			軸受部、回転部等の給油状況の適否	目視		
			異音、異常振動、異常発熱の有無	目視		
		減（加）速機、ギヤボックス	漏油の有無及び油量の適否	目視		
			変形、損傷の有無	目視		
			固定ボルト等のゆるみ、脱落等の有無	目視又はハンマーテスト		
			軸受部、回転部等の給油状況の適否	目視		
			異音、異常振動、異常発熱の有無	目視		

ア・ダクト等)	アース	断線の有無	目視		
		取付部のゆるみ等の有無	目視		
		接地抵抗値の適否	接地抵抗計による測定		
	安全装置	腐食、損傷の有無	目視		
		固定状況の適否	目視		
		機能の適否	作動確認		
	計測装置 〔温度計、圧力計、回転計、 電圧電流計等〕	損傷の有無	目視		
		取付部のゆるみ等の有無	目視		
		作動、指示状況の適否	目視		
		制御部への指示及び機能の適否	目視及び機能試験		
分離設備機器（遠心分離機・ストレーナー等）	基礎、架台、支柱	変形、亀裂、損傷の有無	目視		
		塗装状況及び腐食の有無	目視		
		沈下の有無	目視		
		支柱取付部の目地外れの有無	目視		
		アンカーボルト等のゆるみ、脱落等の有無	目視又はハンマーテスト		
	本体部 〔駆動部、防振装置を含む。〕	漏えい、飛散等の有無	目視		
		変形、亀裂、損傷の有無	目視		
		塗装状況及び腐食の有無	目視		
		ボルト等のゆるみ、脱落等の有無	目視又はハンマーテスト		
		保温(冷)材の損傷、脱落等の有無	目視		
		異音、異常振動、異常発熱の有無	目視		
		機能の適否	目視及び機能試験		
	アース	断線の有無	目視		
		取付部のゆるみ等の有無	目視		
		接地抵抗値の適否	接地抵抗計による測定		
	安全装置	腐食、損傷の有無	目視		
		固定状況の適否	目視		
		機能の適否	作動確認		
	計測装置 〔温度計、圧力計、回転計等〕	損傷の有無	目視		
		取付部のゆるみ等の有無	目視		
		作動、指示状況の適否	目視		
充	基礎、架台、支柱	変形、亀裂、損傷の有無	目視		
		塗装状況及び腐食の有無	目視		
		沈下の有無	目視		

て ん 設 備 機 器	充てん口 〔フィルター、 ストレーナー を含む。〕	支柱取付部の目地外れの有無	目視		
		アンカーボルト等のゆるみ等の有無	目視又はハンマーテスト		
		漏えいの有無	目視及びガス検知器等による検知		
		変形、損傷の有無	目視		
		塗装状況及び腐食の有無	目視		
		ボルト等のゆるみ等の有無	目視又はハンマーテスト		
		機能の適否	作動確認		
	計量装置 〔流量計、秤量計、液面計、 充てん台等〕	漏えいの有無	目視		
		損傷の有無	目視		
		取付部のゆるみ等の有無	目視		
		作動、指示状況の適否	目視		
		制御部への指示及び機能の適否	目視及び機能試験		
	アース	断線の有無	目視		
		取付部のゆるみ等の有無	目視		
		接地抵抗値の適否	接地抵抗計による測定		
	シーマー等	変形、損傷の有無	目視		
		機能の適否	目視		
	安全装置	腐食、損傷の有無	目視		
		固定状況の適否	目視		
		機能の適否	作動確認		
その他危険物を取り扱う設備・機器（	基礎、架台、支柱	変形、亀裂、損傷の有無	目視		
		塗装状況及び腐食の有無	目視		
		沈下の有無	目視		
		支柱取付部の目地外れの有無	目視		
		アンカーボルト等のゆるみ、脱落等の有無	目視又はハンマーテスト		
	本体部等	漏えいの有無	目視		
		変形、亀裂、損傷の有無	目視		
		塗装状況及び腐食の有無	目視		
		ボルト等のゆるみ、脱落等の有無	目視		
		異音、異常振動、異常発熱の有無	目視		
		機能の適否	作動確認		
	アース	断線の有無	目視		
		取付部のゆるみ等の有無	目視		
		接地抵抗値の適否	接地抵抗計による測定		

二 十 号 タ ン ク 等	屋 外 内 に あ る タ ン ク	グラビヤ印刷・塗装設備・ チレン発生装置等	安全装置 〔緊急停止装置、静電気除去装置等を含む。〕	腐食、損傷の有無	目視		
			計測装置 〔温度計、乾湿計、圧力計、回転計、坪量計、流量計、静電気測定器等〕	固定状況の適否	目視		
				機能の適否	作動確認		
				損傷の有無	目視		
				取付部のゆるみ等の有無	目視		
				作動、指示状況の適否	目視		
二 十 号 タ ン ク 等	屋 外 内 に あ る タ ン ク	グラビヤ印刷・塗装設備・ チレン発生装置等	タンクの不等沈下	不等沈下の有無	目視		
			基礎	犬走り、法面及びコンクリートリングの損傷の有無	目視		
				水抜管の目づまりの有無	目視		
			架台、支柱	変形、亀裂、損傷の有無	目視		
				塗装状況及び腐食の有無	目視		
				固定ボルト等のゆるみ等の有無	目視		
			本体部 〔ジャケット、コイル、シール部等を含む。〕	漏えいの有無	目視		
				変形、亀裂、損傷の有無	目視		
				塗装状況及び腐食の有無	目視又は計器による肉厚測定		
				ボルト等のゆるみ等の有無	目視又はハンマーテスト		
				保温(冷)材の損傷、脱落等の有無	目視		
				強め輪の変形、亀裂、ゆるみ等の有無	目視		
			ノズル（水抜管を含む。）、マンホール等	漏えいの有無	目視		
				変形、損傷の有無	目視		
				取付けボルトの折損等の有無	目視		
				塗装状況及び腐食の有無	目視又は計器による肉厚測定		
			階段	変形、損傷の有無	目視		
				塗装状況及び腐食の有無	目視		
			アース	断線の有無	目視		
				取付部のゆるみ等の有無	目視		
				接地抵抗値の適否	接地抵抗計による測定		

	防 油 堤	防油堤等	亀裂、損傷等の有無	目視		
			目地の脱落等の有無	目視		
			波打ち、傾斜等の有無	目視（著しい場合はレベル計等による測定）		
			基礎部分の洗掘の有無	目視		
			堤内雑草、その他不必要な物件の存置の有無	目視		
		水抜弁	開閉状況の適否	目視		
			損傷の有無	目視		
			泥等のつまりの有無	目視		
			機能の適否	作動確認		
			開閉状況確認装置の機能の適否	作動確認		
		排水溝、ためます等	亀裂、損傷等の有無	目視		
			滞油、滞水、土砂等の堆積の有無	目視		
		防油堤の階段及び点検歩廊	変形、損傷の有無	目視		
	地下にあるタンク	上部スラブ	亀裂、崩没、不等沈下の有無	目視		
		タンク本体	漏えいの有無	＊注 1		
		漏えい検査管	変形、損傷、土砂等の堆積の有無	＊注 2		
	シ ル 装	ミキサー	漏えいの有無	目視		
			異音、異常振動、異常発熱の有無	目視		
			塗装状況及び腐食の有無	目視		
			固定ボルトの腐食及びゆるみ等の有無	目視又はハンマーテスト		
		オイルタンク	漏油の有無	目視		
			変形、損傷の有無	目視		
			油量の適否	目視		
		ポンプ	漏えいの有無	目視		
			異音、異常振動、異常発熱の有無	目視		
		アキュムレーター、フィルター、クーラー等	漏えいの有無	目視		
			変形、損傷の有無	目視		
			固定ボルト等のゆるみ、脱落等の有無	目視		

配管	置		機能の適否	目視			
	通気管		引火防止装置の損傷、目づまり、腐食の有無	目視（ただし、外部から点検不能の場合は、取り外して行う。）			
			弁の作動状況	作動確認（ただし、外部から点検不能の場合は、取り外して行う。）			
			管内障害物の有無	目視			
			塗装状況及び腐食の有無	目視			
	安全装置		腐食、損傷の有無	目視			
			作動状況の適否	取り外し等による機能試験			
	計測装置	流量自動表示装置		損傷の有無	目視		
				取付部のゆるみ等の有無	目視		
				作動、指示状況の適否	目視		
		温度計		損傷の有無	目視		
				取付部のゆるみ等の有無	目視		
				作動、指示状況の適否	目視		
		圧力計		損傷の有無	目視		
				取付部のゆるみ等の有無	目視		
				作動、指示状況の適否	目視		
		液面上（下）限警備設備		損傷の有無	目視		
				機能の適否	作動確認		
	注入口		閉鎖時の漏えいの有無	目視			
			変形、損傷の有無	目視			
			接地電極損傷の有無	目視			
			接地抵抗値の適否	接地抵抗計による測定			
	注入口ピット		亀裂、損傷等の有無	目視			
			滞油、滞水、土砂等の堆積の有無	目視			
			油種別表示の有無	目視			
	配管（可撓部を含む。）		漏えいの有無	目視又は埋設配管にあっては＊注1			
			変形、損傷の有無	目視			
			塗装状況及び腐食の有無	目視（著しい腐蝕が認められた箇所は、計器による肉厚測定）			
			地盤面との離隔状況	目視			

バルブ等	フランジ、バルブ等	漏えいの有無	目視及びガス検知器等による検知		
		損傷の有無	目視		
		塗装状況及び腐蝕の有無	目視		
		バルブ開閉機能の適否	目視		
		フランジ、ボルト等のゆるみ等の有無	目視又はハンマーテスト		
	ラック、サポート	変形、損傷の有無	目視		
		塗装状況及び腐蝕の有無	目視		
		固定状況の適否	目視		
	配管ピット	亀裂、損傷等の有無	目視		
		滞油、滞水、土砂等の堆積の有無	目視		
	電気防食設備	端子箱の損傷、土砂等の堆積、端子のゆるみ等の有無	目視		
		防食電位（電流）の適否	電位計による測定		
ポンプ設備等	電動機（駆動機）	損傷の有無	目視		
		固定ボルト等のゆるみ、脱落等の有無	目視又はハンマーテスト		
		軸受部、回転部等の給油状況の適否	目視		
		異音、異常振動、異常発熱の有無	目視		
	ポンプ	漏えいの有無	目視		
		変形、損傷の有無	目視		
		塗装状況及び腐食の有無	目視		
		固定ボルト等の腐食及びゆるみ等の有無	目視又はハンマーテスト		
		軸受部、回転部等の給油状況の適否	目視		
		流量及び圧力の適否	目視		
		異音、異常振動、異常発熱の有無	目視		
	アース	断線の有無	目視		
		取付部のゆるみ等の有無	目視		
		接地抵抗値の適否	接地抵抗計による測定		
電気	配電盤、遮断器（スイッチを含む。）、コンセント、配線等	変形、損傷の有無	目視		
		固定状況の適否	目視		
		機能の適否	目視及び作動確認		
	照明機器及びその他の電気機器	損傷の有無	目視		
		固定状況の適否	目視		
		配線結合部のゆるみ等の有無	目視		

設備		機能の適否	目視及び作動確認		
	アース	断線の有無	目視		
		取付部のゆるみ等の有無	目視		
		接地抵抗値の適否	接地抵抗計による測定		
制御装置等		制御系計器の損傷の有無	目視		
		制御盤の固定状況の適否	目視		
		制御系（温度、圧力、流量等）の機能の適否	作動確認又はシーケンス試験による。		
		監視設備の機能の適否	作動確認		
		警報設備の機能の適否	作動確認		
避雷設備		突針部の傾斜、損傷及び取付部のゆるみ等の有無	目視		
		避雷導線の断線及び壁体等の接触の有無	目視		
		接地抵抗値の適否	接地抵抗計による測定		
標識、掲示板		取付状況、記載事項の適否及び損傷、汚損の有無	目視		
消火設備	消火器	位置、接置数、外観的機能の適否	目視		
	消火器以外の消火設備	消火設備点検表による。			
警報設備	自動火災報知設備	自動火災報知設備点検表による。			
	自動火災報知設備以外の警報設備	損傷の有無	目視		
		機能の適否	作動確認		
その他					

注1 地下タンクのタンク本体及び地下埋設配管の漏えいの有無については、「地下貯蔵タンク等及び移動貯蔵タンクの漏れの点検に係る運用上の指針について」（平成16年3月18日付け消防危第33号）により点検すること。

注2 検査棒等により確認するとともに、併せて漏えい危険物の有無についても確認すること。

注3 消防法及び高圧ガス保安法が適用される安全弁については、作動確認の時期を高圧ガス保安法に基づく保安検査における作動検査の時期に準ずるものとし、当該作動検査を行った場合は作動確認を行ったものとする。

危険物施設に設置した太陽光発電設備の

発電量による点検方法

1 点検方法の概要

発電量の推移に異常がないかを確認することでシステムの健全性を判断する。

2 点検の手順

- (1) 月次発電量を継続的に記録する。
- (2) (1) の数値と以下の数値を比較して、著しく差がないか確認する。
 - ・ 月積算発電量（推定値） ※
 - ・ 過去数年間の月次発電量実績値 ※

※経済産業省資源エネルギー庁が公開している「発電量シミュレーター」を用いて参考値を算出することができる。

経済産業省資源エネルギー庁

「発電量シミュレーター / 発電量シミュレーター説明書」

http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/ohisama_power/sim/index.html

3 評価の目安

次のいずれかに該当する場合は、太陽光発電設備に何らかの異常があると疑う。

- (1) 晴天時に発電しない場合
- (2) 発電量が著しく低下した場合
 - 連続した3ヶ月の間、発電量が前年同時期の発電量に比べて3割以上低下している場合など。

留意点：自然条件や気象条件の変動によって日射量に変化する上に、発電量シミュレーターによる推定値は過去の日射データに基づく数値であるため、必ずしも発電量シミュレーターによる推定値にはならない。また、近隣施設等の影の影響などにより、絶対発電量では簡単に評価できない。

4 異常があると疑われる場合の対応

当該太陽光発電設備のメーカー等に連絡し、必要な措置を講じる。

発電量シミュレータ:おひさまパワー！太陽光発電

ホーム 資源エネルギー庁について お知らせ 政策について 調達・お問合せ 統計・各種データ 審議会・予算

資源エネルギー庁TOP > 政策について > 省エネルギー・新エネルギー > おひさまパワー！太陽光発電 > 発電量シミュレータ

おひさまパワー！太陽光発電

お問い合わせ サイトマップ



ホーム

ニュース
イベント

お役立ち
情報

太陽光発電
チャンネル

基本情報

導入事例

各種
インフォメーション

支援制度

ニュース・イベント

記事一覧

お役立ち情報

発電量シミュレーター
ガイドライン基礎編 (PDF)

太陽光発電チャンネル

不具合事例の紹介
保安・点検業務の紹介
日常点検業務の紹介
日常点検に取り組む
ユーザーの声

基本情報

設備概要・特徴
課題
導入状況

導入事例

屋上架台設置
勾配屋根設置
壁面設置
建材一体型設置
地上設置

各種インフォメーション

導入を検討したい方
太陽光発電のシステム費用
固定価格買取制度
分析・評価結果
関連する法令・規制
用語集

支援制度

支援制度一覧
補助金
税制措置
融資制度

発電量シミュレーター

太陽光発電導入を検討する際のツールとして、
発電量（月別）、設置面積等の予測を行うことができます。

発電量シミュレーター Excel

発電量シミュレーター説明書 PDF

※上記のファイルでシミュレーター動作環境に不具合がある場合は、下記ファイルをダウンロード
してご使用ください。（圧縮ファイルとなっておりますので、解凍してご使用ください。）

発電量シミュレーター2 ZIP

太陽光発電シミュレータ 2013 【設置条件入力画面】

	入力・選択項目	備考	発電量 試算	設置面積 試算																											
1. 設置地域	都道府県 東京都 ▼ 地域 練馬 ▼	※都道府県、地域の順に選んでください。	必要																												
2. 設置形態	陸屋根架台設置 ▼	※設置形態を選択して下さい。	必要	必要																											
3. 設置方位等	<table border="1"> <thead> <tr> <th>方位</th> <th>設置容量(kW)</th> <th>傾斜角(°)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>北</td><td></td><td>▼</td></tr> <tr><td>北東</td><td></td><td>▼</td></tr> <tr><td>東</td><td></td><td>▼</td></tr> <tr><td>南東</td><td></td><td>▼</td></tr> <tr><td>南</td><td>50</td><td>30 ▼</td></tr> <tr><td>南西</td><td></td><td>▼</td></tr> <tr><td>西</td><td></td><td>▼</td></tr> <tr><td>北西</td><td></td><td>▼</td></tr> </tbody> </table>	方位	設置容量(kW)	傾斜角(°)	北		▼	北東		▼	東		▼	南東		▼	南	50	30 ▼	南西		▼	西		▼	北西		▼	※傾斜角は 10 単位で 10 ～ 90 を選択してください。	必要	必要
方位	設置容量(kW)	傾斜角(°)																													
北		▼																													
北東		▼																													
東		▼																													
南東		▼																													
南	50	30 ▼																													
南西		▼																													
西		▼																													
北西		▼																													
4. 太陽電池種類	多結晶【平均】 ▼	※太陽電池種類を選択して下さい。		必要																											

発電量試算実行

設置面積試算実行

シミュレーション結果

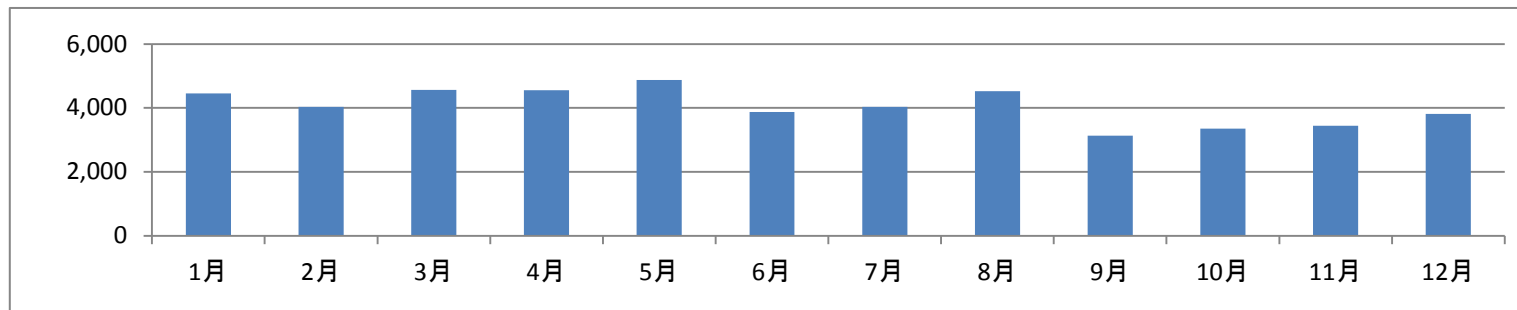
1. 入力条件

設置地域	東京都 練馬		
設置形態	陸屋根架台設置		
設置方位等	方位	設置容量(kW)	傾斜角(°)
	北	0	0
	北東	0	0
	東	0	0
	南東	0	0
	南	50	30
	南西	0	0
	西	0	0
	北西	0	0
	合計	50	

2. 計算結果

入力された条件をもとに、日本工業規格「JIS C8907:2005 太陽光発電システムの発電電力量推定方法」により、各月ごとの月積算発電量を推定しました。
結果を以下に示します。

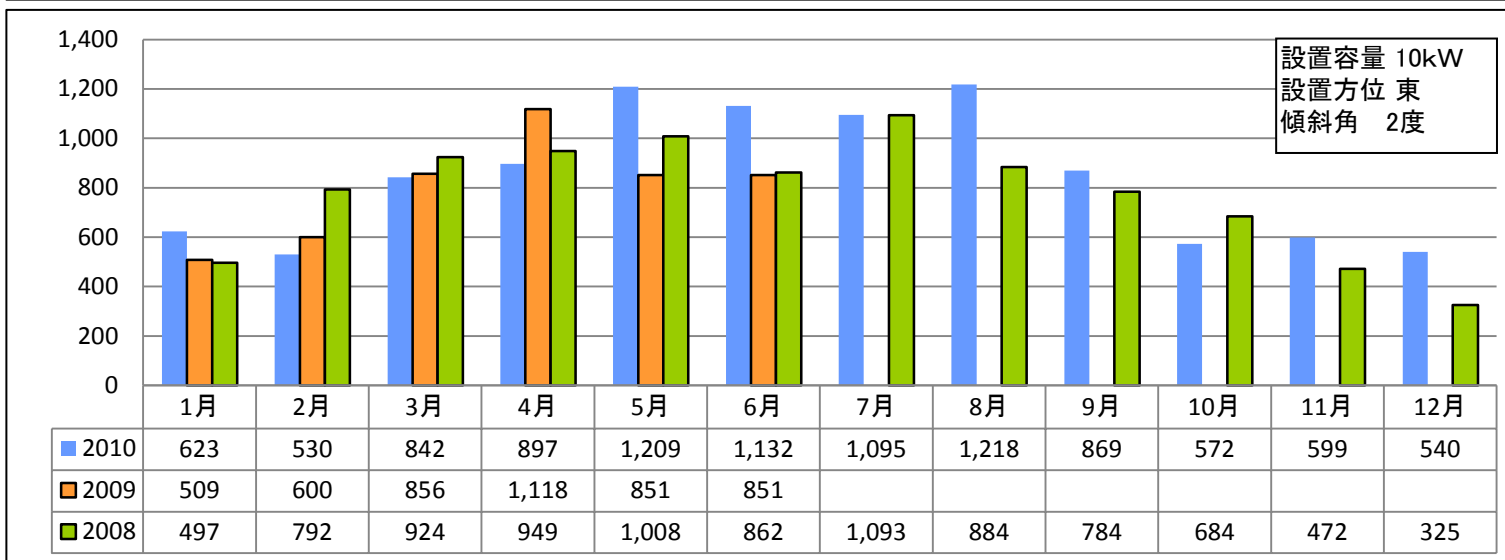
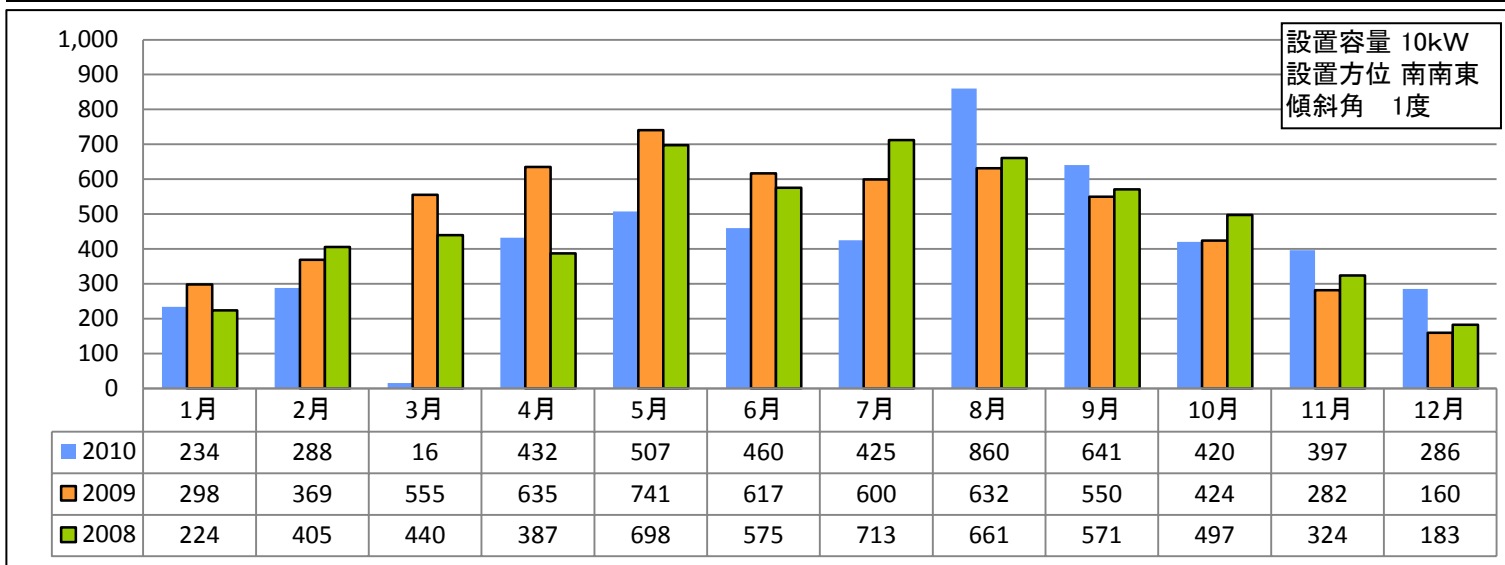
年間推定発電量 **48,644 kWh**

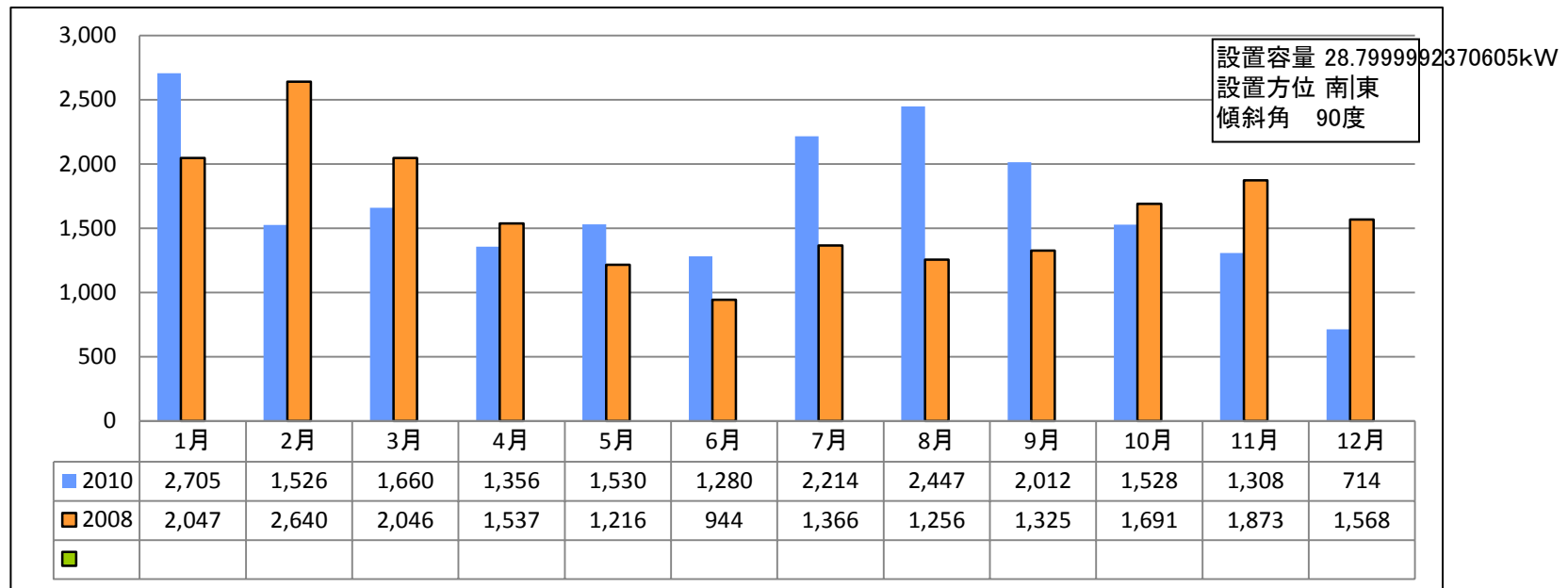


	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
発電量(kWh)	4,451	4,031	4,564	4,550	4,877	3,873	4,035	4,520	3,129	3,350	3,445	3,818

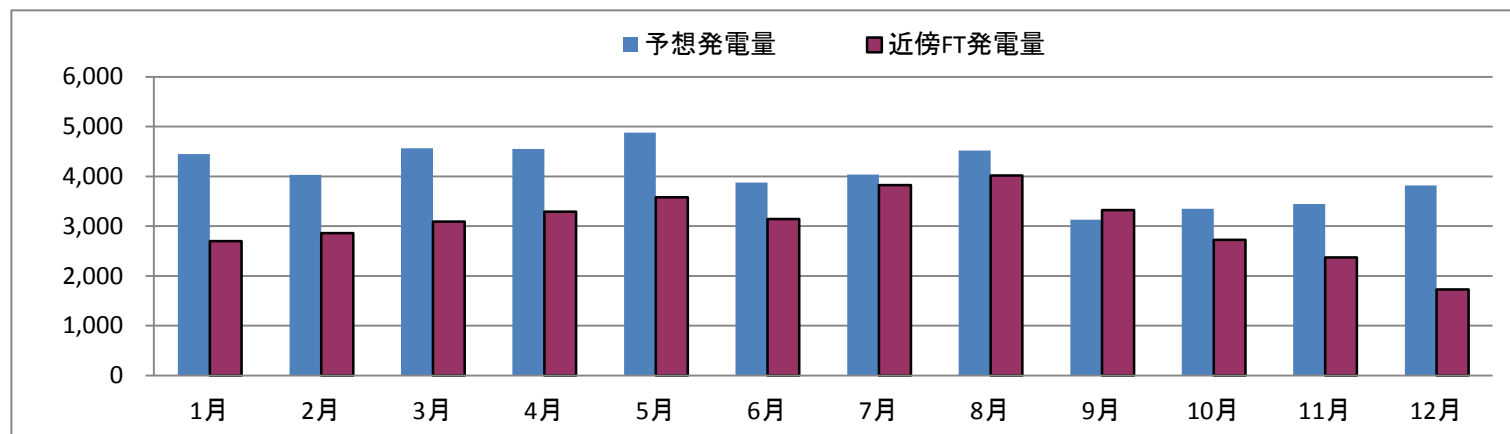
3. 近隣の太陽光発電フィールドテスト事業発電実績

入力された設置地域近傍に実際に設置された太陽光発電フィールドテスト事業の発電量実績データ(3サイト)を表示します。
 なお、入力された設置地域を中心とした半径50kmの円内にある実績サイトのなかから、近い順に選定された3サイトとなります。
 上記条件に合致するサイトが存在しない場合は実績データは表示されません。有効な実績データがない場合もあります。
 また、各サイトの設置容量・設置方位・傾斜角は、入力された設置条件とは異なっている点に御留意下さい





発電量試算結果と、近傍のFT事業発電実績平均値を以下に示します。
なお、FT事業発電実績平均値は、近傍3サイトの過去3年間の発電量実績から、
設置容量の補正のみ行って算出した値です。



	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間
予想発電量(kWh)	4,451	4,031	4,564	4,550	4,877	3,873	4,035	4,520	3,129	3,350	3,445	3,818	48,644
近傍FT発電量実績 平均値(設置容量補正)	2,700	2,863	3,091	3,292	3,580	3,141	3,825	4,018	3,322	2,724	2,369	1,730	36,655

太陽光発電システム 保守点検ガイドライン

【10kW以上の一般用電気工作物】

第 1 版

2014年5月30日



一般社団法人太陽光発電協会

目 次

ページ

1. 適用範囲	1
2. 目的	1
3. 引用規格	1
4. 一般	1
4.1 巡視，点検の基本原則	1
4.2 設置者の留意事項	1
4.3 製造業者の留意事項	2
4.4 施工業者，専門技術者の留意事項	2
5. 作業安全と準備	2
5.1 作業安全	2
5.2 点検前の準備	2
5.3 点検の記録	3
6. 工事中及び竣工に係る点検	3
6.1 工事中の点検	3
6.2 竣工時点検	3
7. 維持・運用に係る巡視，点検	9
7.1 日常巡視	9
7.2 定期点検	9
8. 保守点検に用いる機械器具	14
8.1 代表的な機械器具	14
9. 事故（故障）発生時の処置	14
10. 測定，確認方法	15
10.1 I－Vカーブの測定	15
11. 設備更新	17
解説	解 1

まえがき

このガイドラインは、2013年度 点検ガイドラインタスクフォース、幹事会の審議を経て、太陽光発電協会が制定した太陽光発電協会資料である。

このガイドラインは、著作権法で保護対象となっている著作物である。

このガイドラインは、個別具体的システムの性能、及び安全性を保証するものではなく、また、法的拘束力を有するものではない。また、このガイドラインの一部が、特許権、出願公開後の特許出願、実用新案権、出願公開後の実用新案にかかわる確認について責任をもたない。

太陽光発電システム

保守点検ガイドライン

【10kW以上の一般用電気工作物】

1. 適用範囲

本ガイドラインは、10kW以上の一般用電気工作物である太陽光発電システムの保守・点検の項目及び要領について適用する。

2. 目的

10kW以上の一般用電気工作物である太陽光発電システムの保守点検の指針を明確化し、業界自主ガイドラインとして定めることにより、保安の確保に資することを目的とする。

3. 引用規格

次に掲げる規格は、このガイドラインに引用されることによって、このガイドラインの一部を構成する。これらの引用規格は、その最新版（追補を含む）を適用する。

JEM-T R 2 2 8 小出力太陽光発電システムの保守・点検ガイドライン
(日本電機工業会技術資料)

4. 一般

太陽光発電システムの工事における点検は、施工後に確認が困難な箇所を工事中に行い、施工後に確認できる項目は竣工時点検にて行い、工事の不具合箇所を取り除く。工事中の点検は、施工業者が確認できる時期に実施し、竣工時点検は、施工業者が工事完成時に行う。

また、維持・運用に係る巡視、点検は、日常巡視として、所有者、占有者または事業運営者（以下、設置者という）が、毎月1回程度実施する。定期点検として、JPEA認定PV施工技術者など太陽光発電システムに関する基礎知識を保持する者（以下、専門技術者という）が4年に1回以上実施する。

4.1 巡視、点検の基本原則

一般用電気工作物である50kW未満の太陽光発電システムの設置者には保安責任があり、設備が安定的な発電を行うと共に事故防止のために自主的な巡視、点検を実施し“電気設備に関する技術基準を定める省令”（以下、技術基準という）に適合するよう設備の保安を行わなければならない。

4.2 設置者の留意事項

設置者が留意する保守点検に関連した事項を次に示す。

- 点検の範囲は、太陽電池アレイ、架台、接続箱、集電箱、パワーコンディショナ（以下、PCSという）、太陽光発電用開閉器、漏電遮断器（ELB）、電力計量器（WH）とする。
- 日常運転中に、警報又は停止が発生した場合の処置に関しては、機器の特性に応じて製造業者が必要事項を指示または表示しているので、これに従う。
- 高所に設置してあり容易に点検できない太陽電池アレイなどは、安全で目視可能な場所（地上等）からの目

視点検とし、必要な場合は、専門技術者に依頼して実施する。

- d) 接続箱，集電箱，PCS，太陽光発電用開閉器の内部は高電圧となっている部分があるため，外部からの目視，異音，異臭，振動などの点検に留める。
- e) 日常巡視の結果，異常があると思われる場合は，専門技術者に相談し詳細な点検を行うこと。

4.3 製造業者の留意事項

製造業者が留意する保守点検に関連した事項を次に示す。

- a) 台風，地震，火災，落雷，雨漏りなどに際して，設置者に求める注意，指示または表示を行わなければならない。
- b) 点検の必要項目，判定基準，測定方法，その他注意事項に関し，設置者へ指示又は表示を行わなければならない。

4.4 施工業者，専門技術者の留意事項

施工業者，専門技術者が留意する保守点検に関連した事項を次に示す。

- a) 点検の範囲は，太陽電池アレイ，架台，接続箱，集電箱，PCS，太陽光発電用開閉器，漏電遮断器，監視装置，データ収集装置，引込口開閉器，電力計量器とし，監視装置，データ収集装置など仕様に大きく依存するものは，製造業者の指示事項を遵守する。
- b) モジュールの直並列の枚数とPCSとの適合性，アレイの方位，アレイの傾斜角，架台の強度，モジュールの配線，塩害地域，多雪地域への設置など，太陽光発電システム及び機器の仕様に関わる内容は，設置前に問題が無いことを確認する。

5. 作業安全と準備

5.1 作業安全

作業に当たっては，“労働安全衛生法”及びその関連省令に基づいて安全な作業を行うこと。特に屋根や屋上などの高所作業は，墜落・落下事故防止及び感電事故防止に注意しなければならない。一般的な安全対策を次に示す。

a) 服装及び墜落防止

- 1) ヘルメット（安全帽）の着用
- 2) 安全帯（命綱）の着用
- 3) 安全靴又は滑り止め効果のあるスニーカーなどの着用
- 4) 腰袋の着用（工具の落下防止にも用いる）

b) 感電防止

- 1) 低圧用絶縁手袋を着用する。
- 2) 絶縁処理された工具を使用する。
- 3) 降雨・降雪時の作業は行わない。
- 4) 必要な場合は，作業前に，太陽電池モジュールの表面に遮光用のシートなどを張り太陽光を遮へいする。
もしくはモジュール間接続ケーブルなどの接続順序を事前に確認し，無電圧又は低電圧になるよう工夫する。

5.2 点検前の準備

点検の事前準備は，次によるものとする。

- a) 作業計画書を作成する。

- ・点検対象設備名，作業日時，作業内容概要，人員，体制（指揮命令系統）などを記入する。
- b) 点検対象設備の図面，取扱説明書，今までの点検記録などを準備する。
 - ・設備の構成，特徴，機器仕様を十分理解すること。
- c) 点検作業手順書を作成する。
 - ・手順は，安全確保に充分留意し作成すること。特に高所作業，充電部への接近作業による感電防止，システムの安全な復旧に対しては，十分な検討を行うこと。
 - ・準備する工具，器具，計測器，安全保護具（ヘルメット，安全靴，手袋，安全帯など），標識類（危険，立入禁止，点検中，投入禁止，高所作業中など）を記入する。
 - ・計測器用電源，照明など点検に必要な電源の確保も事前確認することが必要である。
 - ・機器，システムの点検作業記録用紙を作成する。
- d) 点検作業用機器を準備する。
 - ・点検作業手順書に従い 工具，器具，計測器，保護具，標識類を準備し，数量を記入したチェックリストを作成する。
 - ・工具，器具，計測器，保護具，標識類は，適正な物を用意し，事前に動作確認などの点検を行う。また，計測器は，定期的に校正が行われたものを使用する。
 - ・作業終了後チェックリストによる確認を行い，紛失，置き忘れ及びこれによる事故を防止する。

5.3 点検の記録

点検結果は点検作業記録用紙に記録し，設置者が保管する。定期点検終了時には，これまでの竣工時点検及び定期点検の結果と比較し，その傾向を把握し予防保全に役立てることが重要である。また不良箇所が発見された場合には，速やかに修理，交換を行う。

設置条件などにより点検できない項目がある場合，点検終了後，設置者に報告の上，点検作業記録に記載する。点検作業記録用紙は，6.1項，6.2項及び7.2項を参照して作成する。

6. 工事中及び竣工に係る点検

太陽光発電システムの施工業者は，システムの設計，設置工事期間中及び竣工時において，次により点検を行うこと。

- a) 計画設計段階での確認。
- b) 工事の期間中においての目視による点検。
- c) 全ての工事が完了した時点での目視，測定器具などによる竣工時点検。
- d) 点検により技術基準への不適合であると判断した場合の改善措置，及び記録。

6.1 工事中の点検

太陽光発電システムの施工業者は，一般用電気工作物の工事が完了するまでに，工事期間中でないと点検できない箇所を中心に表1を参照して点検を実施すること。

6.2 竣工時点検

太陽光発電システムの施工業者は，一般用電気工作物の工事が完了した時，表2を参照して竣工時点検を実施し，技術基準への適合状況を確認すると共に，不適合又は，不適合のおそれがあると判断した場合は，技術基準に適合するよう改善措置を行い，必ず正常な状態にして設置者に引き渡す。

また，設置者に引き渡す時には，竣工時点検記録を取扱説明書，保証書，検査成績書などの書類と共に手渡し，

その後のシステムの点検，操作及び安全確保に供する。

表1 工事中の点検要領

点検箇所・部位	点検項目		点検要領
太陽電池アレイ，架台	目視	モジュールの状態	・表面，裏面（バックシート），フレームに著しい汚れ，傷，破損，変形がないこと。
		配線及び電線管の損傷（接続ケーブル含む）	・コネクタは確実に結合され，損傷がないこと。過剰な張力がかかっていない，余分な緩みがないこと。 ・配線に著しい傷，破損がないこと。 ・配線材料の確認（仕様書通りか），極性及びストリングス識別札などを確認すること。 ・電線管に著しい傷，汚れ，さび，腐食，破損及び変形がないこと，及び配管・ラックの防水，支持・固定状態を確認すること。
		架台の状態	架台に著しい傷，汚れ，さび，腐食及び破損がないこと（さびの進行のない，めっき鋼板の端部に発生するさびは除く）。
		架台の固定状態	ボルト及びナットの緩みが無いこと及び付け忘れがないこと。締め付け後のマーキングが施されていること。
		モジュール及び架台の接地	接地線に著しい傷，破損などがなく，正しく接続されていること。
		防水処理	指定された箇所に確実にコーキングがされていること。
		屋根葺材の破損	屋根葺材が破損していないこと，隙間やズレがなく収まっていること。
接続箱（PCS内蔵型を含む），集電箱	目視	外箱の腐食及び破損	外観に著しい腐食，さび，傷，及び機能を損なう可能性のある破損がないこと。
		内部機器の破損	内部機器に著しい傷，機能を損なう可能性のある破損がないこと。
		設置状況	外箱の固定ボルトなどに緩みがなく確実に取付けられていること。
		配線の損傷	配線に著しい傷，破損がないこと。
		防水処理	・コーキングなどの十分な防水処理がされていること。 ・水抜き穴などの処理がされていること。
		設置場所	・操作・点検が容易な場所に設置してあること。 ・製品の性質に合わせ，日射の影響など，温度上昇への考慮がされていること。
		数量	接続箱・集電箱の数量が図面通りであること。

点検箇所・部位	点検項目		点検要領
PCS	目視	外箱の腐食及び破損	外観に著しい腐食，さび，傷，及び機能を損なう可能性のある破損がないこと。
		設置状況	1) ボルト及びナットの緩みがなく，確実に固定されていること。 2) 機器周辺に製造業者が指定したスペースが確保されていること。 3) 設置場所は，製造業者の指示通りであること。 (過度の湿気，湯蒸気，煙，腐食ガス，じんあい，塩分，火気，可燃ガス及び引火物などの雰囲気の状態を始めるとする製造業者の指示事項を確認すること。)
		端子台のねじの緩み	確実に取り付け，ねじの緩みがないこと。
		接地端子との接続	接地と正しく接続されていること。(接地棒及びPCS“接地端子”と接続されていること。)
		防水処理 (屋外用の場合)	入線口がパテなどで防水処理されていること。

表2 竣工時点検要領

点検箇所・部位	点検項目		点検要領
太陽電池アレイ，架台	目視	太陽電池モジュール表面の汚れ及び破損	表面に著しい汚れ，傷及び破損がないこと。
		太陽電池モジュールフレームの破損及び変形	フレームに破損及び著しい変形がないこと。
		架台の腐食及び破損	架台に著しい傷，汚れ，さび，腐食及び破損がないこと (さびの進行のない，めっき鋼板の端部に発生するさびは除く)。
		太陽電池モジュール及び架台の固定	ボルト及びナットの緩みがないこと及び付け忘れがないこと。締め付け後のマーキングが施されていること。なお，折板屋根においては，ハゼ金物の増し締めを確認すること。
		太陽電池モジュール及び架台の接地	接地線に著しい傷，破損などがなく，正しく接続されていること。
		防水処理	指定された箇所に確実にコーキングがされていること。
		屋根葺材の破損	・屋根葺材が破損していないこと，隙間やズレがなく収まっていること。 ・屋根葺材 (折板屋根を含む) との接合部の損傷がないこと。
		配線及び電線管の損傷 (接続ケーブル含む)	・コネクタは確実に結合され，損傷がないこと。過剰な張力がかかっていない，余分な緩みがないこと。 ・配線に著しい傷，破損がないこと。 ・配線材料の確認 (仕様書通りか)，極性及びストリングス識別札などを確認すること。 ・電線管に著しい傷，汚れ，さび，腐食，破損及び変形がないこと，及び配管・ラックの防水，支持・固定状態を確認すること。

点検箇所・部位	点検項目		点検要領
太陽電池アレイ，架台	目視	設置状況	・ 陰の影響を確認（周囲環境，アレイ間隔などの確認）。躯体のゆがみがないこと，架台が変形していないこと，及び変形固定されていないこと。 ・ 基礎配置が仕様通りか，及び不等沈降がないこと。
		基礎の防水状態	仕様書通りの防水及び施工方法がなされていること。
		架台，基礎の強度	・ 強度計算（風圧荷重など）がなされていること。 ・ アンカー引抜強度計算がなされていること。 ・ 設計通りの部材が使用されていること
		屋根裏の確認	野地裏，天井裏に結露，雨漏れの痕跡がないこと。
		数量，配置の確認	仕様書どおりの数量，及び配置であること。
		測定	接地抵抗
接続箱（PCS内蔵型を含む），集電箱	目視及び操作	外箱の腐食及び破損	外観に著しい腐食，さび，傷，及び機能を損なう可能性のある破損がないこと。
		扉の開閉及び施錠	扉の開閉に異常がないこと。また，鍵付の場合は施錠ができること。
		内部機器の破損	内部機器に著しい傷，機能を損なう可能性のある破損がないこと。
		設置状況	外箱の固定ボルトなどに緩みがなく確実に取付けられていること。
		配線の損傷	配線に著しい傷，破損がないこと。
		防水処理	・ コーキングなどの十分な防水処理がされていること。 ・ 水抜き穴などの処理がされていること。
		設置場所	・ 操作・点検が容易な場所に設置してあること。 ・ 製品の性質に合わせ，日射の影響など，温度上昇への考慮を行ってあること。
		盤内配線	盤内配線が図面通りに行われていること。
		内部機器の脱落	内部機器に脱落などがないこと。
		配線の極性	配線の極性に間違いがないこと。
		電線管の破損	配線ケーブルを納める配管に著しい傷，腐食などがないこと。
		端子台，内部機器のねじ緩み	端子台，内部機器にねじ緩みがないこと。
		操作部の状態	ハンドルなどの操作部がある場合は，確実に操作できること。
		接地の確認	接地線に著しい傷，破損がなく，正しく接続されていること。
		対雷対策の確認（対策がある場合）	避雷素子 (SPD)，バリスタが正しく接続されていること。
		数量	接続箱・集電箱の数量が図面通りであること。
	測定	絶縁抵抗（太陽電池モジュール—接地間）	ストリング毎に測定した絶縁抵抗が $0.2M\Omega$ 以上であること(測定電圧DC500V)。注 c) 参照
		絶縁抵抗（接続箱出力端子—接地間）	$1M\Omega$ 以上であること。（測定電圧DC500V）
		接地抵抗	規定の接地抵抗値以下であること。注 a), b), 10. 参照
		開放電圧	ストリング毎に測定した電圧に異常がないこと。
		I－V特性（必要に応じて）	I－V特性に異常がないこと。(10.1参照)

点検箇所・部位	点検項目		点検要領
PCS	目視	外箱の腐食及び破損	外観に著しい腐食、さび、傷、及び機能を損なう可能性のある破損がないこと。（鍵付きの場合）扉の施錠がされていること。
		設置状況	1) ボルト及びナットの緩みがなく、確実に固定されていること。 （固定方法の耐震強度が保たれていること。） 2) 機器周辺に製造業者が指定したスペースが確保されていること。 3) 設置場所は、製造業者の指示通りであること。 （過度の湿気、湯蒸気、煙、腐食ガス、じんあい、塩分、火気、可燃ガス及び引火物などの雰囲気の状態を始めるとする製造業者の指示事項を確認すること。） 4) 通気孔をふさいでいないこと。 5) 配線、接地線、電線管の損傷が無いこと。
		配線の極性	1) Pは太陽電池の＋，Nは太陽電池の－に接続されていること。 2) 系統側配線は以下であること。 ・ 単相3線100/200V [（0は中性線）U－0，0－W間100V] ・ 三相3線200V [U－V，V－W，W－U間200V] 注）三相4線式灯力併用配電線の場合は、適合するPCSを使用する，または系統側に絶縁変圧器が設置されていること。 3) 自立運転の配線は、配線が図面通りであること。
		端子台のねじの緩み	確実に取り付け、ねじの緩みがないこと。
		接地端子との接続	接地と正しく接続されていること。（接地棒及びPCS“接地端子”と接続されていること。）
		防水処理（屋外用の場合）	入線口がパテなどで防水処理されていること。
		異常音など	運転時の異常音、異常な振動、異臭及び異常な過熱がないこと。
		整定値の確認	電気事業者から指定を受けた整定値に、設定されていること。
	測定	絶縁抵抗 (PCS出力端子－接地間)	1MΩ以上であること。（測定電圧DC500V）
		接地抵抗	規定の接地抵抗値以下であること。注 a), b), 10. 参照
		系統電圧	・ 単相3線100/200V 主回路端子台U－0間，W－0間はAC101±6Vであること。 ・ 三相3線200V / 三相4線式灯力併用配電線 主回路端子台U－V間，V－W，W－U間はAC202±20Vであること。相順が正しいこと。 （系統電圧が高いと出力電力抑制が働きやすいことに留意）
		接地相	接地相－FG間に電圧が印加されていないこと。
		直流入力電圧	PCSの停止中の直流入力電圧（開放電圧）に異常がないこと。

点検箇所・部位	点検項目		点検要領
その他（開閉器，ELB，WHなど）	目視及び操作	機器の破損	機器に著しい傷，機能を損なう可能性がある破損がないこと。
		塵埃，油などの付着	端子まわりに著しい汚れがないこと。
		操作部の状態	ハンドルなどの操作部がある場合は，確実に操作できること。
		設置状況	確実に取付けられていること。
		配線の損傷	配線に著しい傷，破損がないこと。
		配線	配線が図面通りに行われていること。
		端子台，内部機器のねじ緩み	端子台，内部機器にねじ緩みがないこと。
		数量	機器の数量が図面通りであること。
運転・停止	目視及び操作	運転	・停止中に運転スイッチ“入（運転）”で連系運転すること。 ・連系運転中に運転の表示又は運転を表す表示が行われていること。 ・連系運転時に異常音，異常振動，異臭などがないこと。
		停止	・運転中に運転スイッチ“切（停止）”で瞬時に停止すること。 ・停止中に停止の表示又は停止を表す表示が行われていること。
		停電時の動作確認及び投入阻止 時限タイマ動作試験	引込口開閉器を遮断したとき，瞬時に停止すること。 また，復電したとき，所定時間後に自動復帰すること。 1) PCSを連系運転とし，引込口開閉器を開放して停止状態とする。 2) 保護装置が働きPCSが直ちに（電力会社との協議値どおりに）停止することを確認した後，再投入する。投入からPCSが自動復帰するまでの時間を測定し，これが所定の時間（電力会社との協議値通り）であること。 （電力会社から手動復帰を指示されているときは，復電したときに自動復帰しないこと。）
		自立運転	・自立運転機能付きの場合，自立運転に切替えたとき，自立運転用専用端子から製造業者の指定の電圧が出力されること。 ・商用電源と自立運転を切替える電源切替器を使用する場合は，以下を確認すること。 1) 電源切替器は，電気用品を使用していること 2) 電源切替器は，商用電源と自立運転が同時に接続されないインターロック付であること 3) 自立運転の出力には過電流遮断器が施設してあること

点検箇所・部位	点検項目		点検要領
運転・停止	目視及び操作	表示部の動作確認	PCSの運転、停止などの状態表示、発電電力、発電電力量などの表示を確認することによって、PCSの動作が正常であることを確認する。 1) PCSの運転・停止の切替を行ない、運転、停止などの状態表示を確認する。 2) 運転しているときの、発電電力、発電電力量などのPCSの表示を確認する。 3) PCSの状態表示、発電電力、発電電力量などの表示と監視装置・データ収集装置の表示を確認する。
発電電力	目視	電力量計(取引用計量器)(売電時)	メータが正しく動作していること

注 a) 接地抵抗の測定は雨の後に行ってはならない。

注 b) “電気設備の技術基準の解釈”（平成23年経済産業省 原子力安全・保安院 電力安全課）の接地抵抗値の要件によると、C種及びD種接地工事における接地抵抗値は、それぞれ 10Ω 、及び 100Ω （低圧電路において、地絡を生じた場合に0.5秒以内に当該電路を自動的に遮断する装置を施設するときは、 500Ω ）以下であることとなっている。太陽光発電用PCSが直流地絡検出機能を備えている場合は、太陽電池アレイ架台の接地抵抗値は緩和要件が適用される。また、PCSの接地抵抗値に関しても、交流側分電盤にこの緩和要件を満たす漏電遮断器を設けている場合は 500Ω 以下とすることができる。

注 c) ただし、開放電圧が300Vを超える場合は、 $0.4M\Omega$ 以上であること。

7. 維持・運用に係る巡視、点検

太陽光発電システムを維持・運用していくため定期的に巡視、点検することで安全を確保する必要がある。

日常巡視は設置者が、定期点検は専門技術者が本ガイドラインを参考に実施することとし、主要設備ごとに巡視、点検の基準と方法（点検箇所、点検項目、点検要領）、周期を定めることで点検漏れのないようにすること。

巡視・点検の結果、異常があった場合は運転を停止し、施工業者、製造業者、専門技術者などに連絡し改修する。

7.1 日常巡視

日常巡視は、システムの異常及び不具合を早期に発見し、安全を確保するとともに故障などを未然に防止するためのものである。

日常巡視の周期は、毎月1回程度及び地震、台風、洪水、火災や悪天候（大雨・強風・大雪・雹・落雷など）の後とし、表3を参照して設置者が巡視する。個別のシステムでの設置環境などの理由によって巡視者が必要と判断した場合、専門技術者に相談する。

設置者自身が実施することを前提とした巡視のため、工具、計測器などを用いない、主として目視での確認とする。

7.2 定期点検

定期点検は、日常巡視では確認できない設備の劣化や損耗などについて、専門技術者が実施するものである。点検項目は表4を参照し、4年に1回以上実施する。

表3 日常巡視要領

点検箇所・部位	点検項目		点検要領
太陽電池アレイ，架台	目視	太陽電池モジュール表面の汚れ及び破損	表面に著しい汚れ，傷及び破損がないこと。
		太陽電池モジュールフレームの破損及び変形	フレームに破損及び著しい変形がないこと。
		架台の腐食及び破損	架台に著しい傷，汚れ，さび，腐食及び破損がないこと（さびの進行のない，めっき鋼板の端部に発生するさびは除く）。
		ケーブルの破損	ケーブルに著しい傷，破損がないこと。
		屋根葺材の破損	屋根葺材が破損していないこと，隙間やズレがなく収まっていること。
		電線管の破損	配線ケーブルを納める配管に著しい傷，腐食などがないこと。
		周囲の状況	陰の状態の確認，鳥の巣，雑草，樹木などの状態が安全，性能に著しい影響のないこと。
接続箱（PCS内蔵型を含む），集電箱	目視	外箱の腐食及び破損	外観に著しい腐食，さび，傷，及び機能を損なう可能性のある破損がないこと。
PCS	目視	外箱の腐食及び破損	外観に著しい腐食，さび，傷，及び機能を損なう可能性のある破損がないこと。（鍵付きの場合）扉の施錠がされていること。
		外部配線（接続ケーブル）の損傷	PCSへ接続する配線に著しい傷，破損がないこと。
		電線管の破損	配線ケーブルを納める配管に著しい傷，腐食などがないこと。
		通気確認 （通気孔,換気フィルタなど）	・通気孔をふさいでいないこと。 ・換気フィルタ（ある場合）が目詰まりしていないこと。
		異常音など	運転時の異常音,異常な振動,異臭及び異常な過熱がないこと。
		表示部の異常表示	表示部に異常コード,異常を示すランプの点灯,点滅などがないこと。
		発電状況	表示部の発電状況に異常がないこと。
その他（開閉器，ELB，WHなど）	目視	外箱の腐食及び破損	外観に著しい腐食，さび，傷，及び機能を損なう可能性のある破損がないこと。

表4 定期点検要領

点検箇所・部位	点検項目		点検要領
太陽電池アレイ，架台	目視	太陽電池モジュールの汚れ及び破損	・ 表面に著しい汚れ，傷及び破損がないこと。 ・ 裏面(バックシート)に著しい汚れ，傷，破損ないこと。(裏面の点検が可能な場合)
		太陽電池モジュールフレームの破損及び変形	フレームに破損及び著しい変形がないこと。
		架台・基礎の状態	・ 著しい基礎のひずみ，損傷，ヒビなどの破損進行がないこと。 ・ 架台の変形，傷，汚れ，さび，腐食および破損がないこと（さびの進行のない，めっき鋼板の端部に発生するさびは除く）。なお，塩害地区の場合は，特にさび・腐食・破損を確認する。 ・ 地上設置の場合は，凍結深度の影響，積雪による沈降，不等沈降，地際腐食，架台多連結による膨張変形の有無など影響がないこと。
		太陽電池モジュール及び架台の固定	ボルト及びナットの緩みがないこと。なお，折板屋根においては，ハゼ金物の増し締めを確認すること。
		周囲の状況	陰の状態の確認，鳥の巣，雑草，樹木などの状態が安全，性能に著しい影響のないこと。
		太陽電池モジュール及び架台の接地	接地線に著しい傷，破損などがなく，正しく接続されていること。
		防水処理	コーキングに異常がないこと。
		屋根葺材の破損	・ 屋根葺材が破損していないこと，隙間やズレがなく収まっていること。 ・ 屋根葺材（折板屋根を含む）との接合部の損傷がないこと。
		配線及び電線管の損傷	・ コネクタは確実に結合され，損傷がないこと。過剰な張力がかかっていない，余分な緩みがないこと。 ・ 配線に著しい傷，破損がないこと。 ・ 電線管に著しい傷，汚れ，さび，腐食，破損及び変形がないこと，及び配管・ラックの防水，支持・固定状態を確認すること。
接続箱（PCS内蔵型を含む），集電箱	目視及び操作	外箱の腐食及び破損	外観に著しい腐食，さび，傷，及び機能を損なう可能性のある破損がないこと。
		扉の開閉及び施錠	扉の開閉に異常がないこと。また，鍵付の場合は施錠ができること。
		外箱の内部の状態	・ 塵埃，雨水，害虫，小動物などの侵入がないこと。 ・ 著しい汚れ，腐食，さび，破損，変形がないこと。
		設置状況	外箱の固定ボルトなどに緩みがなく確実に取付けられていること。
		配線の損傷	配線に著しい傷，破損がないこと。
		防水処理	・ コーキングなどの十分な防水処理がされていること。 ・ 水抜き穴などの処理がされていること
		内部機器の脱落	内部機器に脱落などがないこと。
		電線管の破損	配線ケーブルを納める配管に著しい傷，腐食などがないこと。

点検箇所・部位	点検項目		点検要領
接続箱（PCS内蔵型を含む）、集電箱	目視及び操作	端子台、内部機器のねじ緩み	端子台、内部機器にねじ緩みがないこと。
		開閉器の状態	ハンドルなどの操作部がある場合は、確実に操作できること。
		接地の確認	接地線に著しい傷、破損がなく、正しく接続されていること。
		対雷対策の確認（対策がある場合）	避雷素子（SPD）、バリスタに劣化がないこと。
	測定	絶縁抵抗（太陽電池モジュール—接地間）	ストリング毎に測定した絶縁抵抗0.2MΩ以上であること（測定電圧DC500V）。6.2 表2 注 c)参照
		絶縁抵抗（接続箱出力端子—接地間）	1MΩ以上であること。（測定電圧DC500V）
		接地抵抗	規定の接地抵抗値以下であること。 6.2 表2 注 a),b),10.参照
		開放電圧	ストリング毎に測定した電圧に異常がないこと。
		I－V特性（必要に応じて）	I－V特性に異常がないこと。 10.1参照
PCS	目視	外箱の腐食及び破損	外観に著しい腐食、さび、傷、及び機能を損なう可能性のある破損がないこと。（鍵付きの場合）扉の施錠がされていること。
		設置状況	外箱の固定ボルトなどに緩みがなく確実に取付けられていること。
		防水処理（屋外用の場合）	雨水の侵入がないこと。
		部品の落下	PCS内外に部品の落下がないこと。
		外部配線の損傷及び接続端子の緩み	・配線に著しい傷、破損がないこと。 ・ねじの緩みがないこと。 ・端子、キャップの変色がないこと。
		接地線の損傷及び接続端子の緩み	・接地線に著しい傷、破損がないこと。 ・ねじの緩みがないこと。
		電線管の破損	配線ケーブルを納める配管に著しい傷、腐食などがないこと。
		通気確認 （通気孔、換気フィルタなど）	・通気孔をふさいでいないこと。 ・換気フィルタ（ある場合）が目詰まりしていないこと。
		異常音など	運転時の異常音、異常な振動、異臭及び異常な過熱が無いこと。
	測定	絶縁抵抗 （PCS入出力端子—接地間）	1MΩ以上 （測定電圧DC500V）
		接地抵抗	規定の接地抵抗値以下であること。 6.2 注 a),b),10.参照
		系統電圧の測定	・ 単相3線100/200V 主回路端子台U－0間、W－0間はAC101±6Vある。 ・ 三相3線200V / 三相4線式灯力併用配電線 主回路端子台U－V、V－W、W－U間は、AC202±20Vである。 （系統電圧が高いと出力電力抑制が働きやすいことに留意）

点検箇所・部位	点検項目		点検要領
その他（開閉器，ELB，WHなど）	目視及び操作	機器の破損	機器に著しい傷，機能を損なう可能性がある破損がないこと。
		塵埃，油などの付着	端子まわりに著しい汚れがないこと。
		操作部の状態	ハンドルなどの操作部がある場合は，確実に操作できること。
		機器の過熱	温度異常により，絶縁ケースや端子部分に加熱による変形などがないこと。
		設置状況	確実に取付けられていること。
		配線の損傷	配線に著しい傷，破損がないこと。
		端子台，内部機器のねじ緩み	端子台，内部機器のねじ緩みがないこと。
運転・停止	目視及び操作	運転	・停止中に運転スイッチ“入（運転）”で連系運転すること。 ・連系運転中に運転の表示又は運転を表す表示が行われていること。
		停止	・運転中に運転スイッチ“切（停止）”で瞬時に停止すること。 ・停止中に停止の表示又は停止を表す表示が行われていること。
		停電時の動作確認及び投入阻止 時限タイマ動作試験	引込口開閉器を遮断したとき，瞬時に停止すること。 また，復電したとき，所定時間後に自動復帰すること。 1) PCSを連系運転とし，引込口開閉器を開放して停止状態とする。 2) 保護装置が働きPCSが直ちに（電力会社との協議値どおりに）停止することを確認した後，再投入する。投入からPCSが自動復帰するまでの時間を測定し，これが所定の時間（電力会社との協議値通り）であること。 （電力会社から手動復帰を指示されているときは，復電したときに自動復帰しないこと。）
		自立運転	自立運転機能付きの場合，自立運転に切替えたとき，自立運転専用端子から製造業者の指定の電圧が出力されること。
		表示部の動作確認	PCSの運転，停止などの状態表示，発電電力，発電電力量などの表示を確認することによって，PCSの動作が正常であることを確認する。 1) PCSの運転・停止の切替を行ない，運転，停止などの状態表示を確認する。 2) 運転しているときの，発電電力，発電電力量などのPCSの表示を確認する。 3) PCSの状態表示，発電電力，発電電力量などの表示と監視装置・データ収集装置の表示を確認する。
発電電力	目視	電力量計(取引用計量器)(売電時)	メータが正しく動作していること

8. 保守点検に用いる機械器具

保守点検を行う機械器具として絶縁抵抗計，テスト（回路計），電圧計，電流計，低圧検電器，接地抵抗計が主な機械器具として必要となる。それ以外に I－V テスタなどがある。

8.1 代表的な機械器具

a) 絶縁抵抗計

低圧電路・機器の定期点検における絶縁抵抗測定や地絡時の故障個所の原因調査に用いる。100 V のレンジは200 V 以下の低圧電路，機器の維持管理に使用する。250 V のレンジは400 V 以下の低圧電路，機器の維持管理又は竣工時に使用する。500 V レンジは600 V 以下の低圧電路，機器の維持管理又は竣工時に使用する。



b) テスタ（回路計）

電圧・電流・抵抗・導通などの測定が可能な機器である。アナログ式とデジタル式がある。デジタルの小型タイプは電圧が500 V までしか測定出来ないものもあるため仕様の確認が必要となる。テストの中には直流10 A まで測定可能なものもあり精度は落ちる（誤差3%程度）が電圧計，電流計として利用出来る。



c) クランプ式電流計

低圧電路の電線を挟み込み，負荷電流又は漏洩電流の測定に用いる。測定する電流によりクランプ部分の大きさが変わるため，用途により種類を選ぶ必要がある。精度は誤差3%程度である。なお，直流電流を測定する場合は，直流用電流計が必要となるため，交流直流両用クランプ式電流計が便利である。



d) 低圧検電器

低圧検電器は，常時携帯して低圧電路の配線・機器の充電，無充電を確認するために用いる。交流直流両用型が望まれる。



e) 接地抵抗計

各所接地工事の接地抵抗測定に用いる。一般的には補助接地極を利用する直読式接地抵抗計が用いられることが多い。アパートなどで補助接地極が設置出来ない場合などは簡易接地抵抗測定器で測定出来る。



f) I－V 測定器

ストリング単位，あるいはモジュール単位で I－V カーブを測定することが出来る。また，各ストリングの I－V カーブの初期データを取っておくと，定期的に比較測定することにより，太陽電池の性能変化を把握することが出来る。



図1 代表的な機械器具

9. 事故（故障）発生時の処置

- 設置者は，一般用電気工作物に事故・故障が発生した場合，又は発生する恐れがある場合は，速やかに専門技術者，その他（電力会社など）の連絡先に連絡または，報告すること。
- 専門技術者は，前項の連絡または報告を受けた場合には，現状の確認，発電停止，一般用電気工作物の切り離しなどに関する適切な指示を行うこと。
- 専門技術者は，技術基準にしたがって現状を確認するとともに，発電停止，一般用電気工作物の切り離しなどの措置をとり，人身及び設備の安全を確保すること。
- 専門技術者は，事故・故障などの状況に応じて，臨時点検をおこない原因を究明すること。

- e) 設置者は、事故原因が判明した場合、事故を再発させないよう、機器、施工方法、取り扱い方法の改善などの対策を実施すること。
- f) 設置者は、一般用電気工作物による事故が感電などの死傷事故（死亡又は治療入院）、電気火災（半焼以上）、他への波及事故などに該当する場合には、産業保安監督部に事故発生の報告を行うことを推奨する。

10. 測定、確認方法

絶縁抵抗の測定、絶縁抵抗の測定方法、太陽電池の開放電圧測定、接地抵抗の測定、PCSの動作確認については小出力太陽光発電システムの保守・点検ガイドライン(JEM-TR228)による。

I-Vカーブの測定を次に示す。

10.1 I-Vカーブの測定

I-Vカーブ（電圧電流特性曲線）の測定は、太陽電池アレイの特性変化の把握に有効であることから、システムの竣工時や定期点検などの機会に測定し、記録を残しておくといよい。

図2にI-Vカーブの例を示す。図において I_{sc} は短絡電流、 V_{oc} は開放電圧、 I_{pm} は最大出力電流、 V_{pm} は最大出力動作電圧、また、 P_m は最大電力点を示す。太陽電池の特性分析においては、これらの値とカーブの形状が重要な意味を持つ。また、図3は太陽電池の性能を把握しやすくするために、I-Vカーブに太陽電池の出力電力カーブ（破線で表された曲線）を重ねて表示した例である。

10.1.1 I-Vカーブ測定

接続箱の端子部で、各ストリング単位のI-Vカーブを測定する一般的な手順を次に説明する。（なお、I-Vカーブ測定器には様々なタイプのものがあるので、実際の測定に当たっては、使用するI-V測定器の取扱説明書に従って実施すること。）

- a) 測定時の気象条件は、天候が安定しており、日射量が700W/m²以上あることが望ましい。
- b) 測定時間帯は、南中時±2時間を目安とする。アレイの設置方位が振れている場合は、これを考慮する。
- c) 測定対象のアレイの受光面に影がなく、著しい汚れがないことを確認する。著しい汚れがある場合は、適切な方法で清掃する。清掃が困難な場合は汚れの状態を記録する。
- d) アレイ中央部の太陽電池モジュールの裏面に、モジュール温度測定用の素子を取り付ける等により太陽電池モジュールの温度を測定する。
- e) アレイへの入射光（傾斜面日射）を測定する計測器を準備する。
- f) アレイをPCSから電氣的に切り離す。（出力端子を開放状態にする。）
- g) I-V計測器の電源を入れる。
- h) 測定対象のストリングの出力端子の各極（+/-）にI-V計測器の測定用端子を接続する。
- i) I-Vカーブの測定を開始する。この時、時刻同期したモジュール温度と日射量のデータも記録する。
- j) 当該ストリングの測定が終了したら、次のストリングの測定を行う。
- k) 全てのストリングの測定が終了したら、データをパソコンなどの適切な場所に保存する。
- l) 測定した各ストリングのデータを、計測器付属のソフトウェアなどを用いて基準状態（モジュール温度：25℃、日射量：1000W/m²）のデータに変換する。

10.1.2 データの検証

I-Vカーブの分析には専門知識と経験を要するが、検証方法の一例を次に紹介する。また、太陽電池の劣化メカニズムを理解するための参考として、太陽電池の等価回路を図4に示す。

- I-Vカーブが滑らかな形状をしており、変曲点などの異常がないことを確認する。特性異常の判断は、図5～図7を参考にする。竣工時のデータまたは、隣接する他のストリングのデータと比較し、変化や異常を確認する。
- 基準状態換算後のストリングの最大電力 (P_m) が規程の範囲内にあることを確認する。
- 基準状態換算後の短絡電流 (I_{sc})、開放電圧 (V_{oc}) が規程の範囲内にあることを確認する。
- 異常があると思われる場合は、製造業者または専門の業者などに相談し詳細な点検を行う。

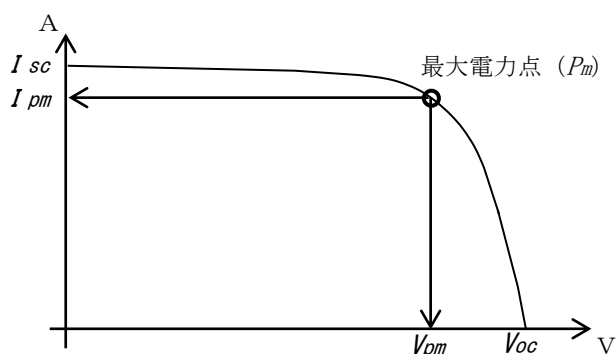


図2 I-Vカーブの例

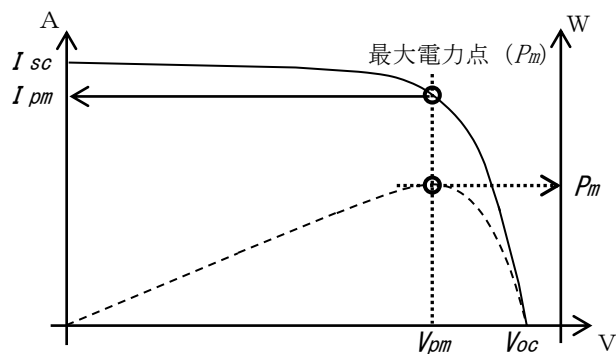


図3 電力カーブを重ねて表示した例

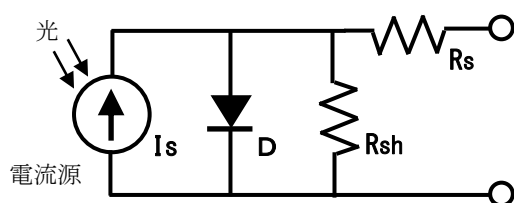
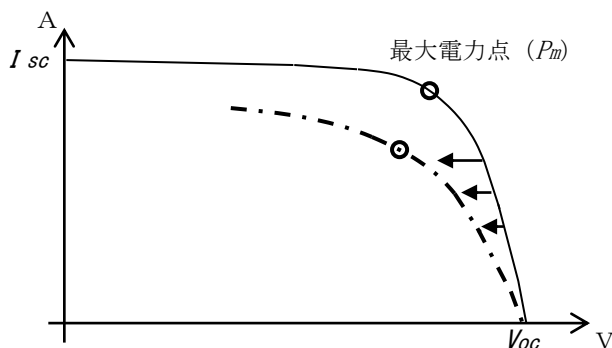
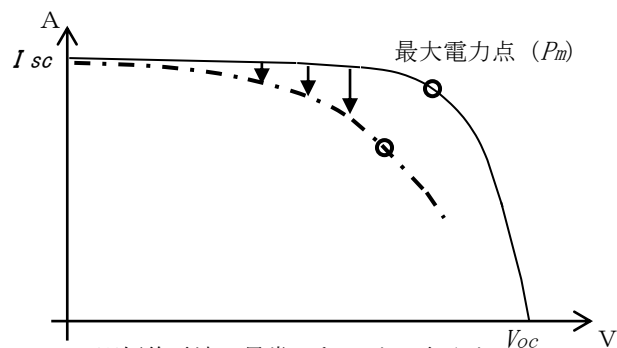


図4 太陽電池の等価回路



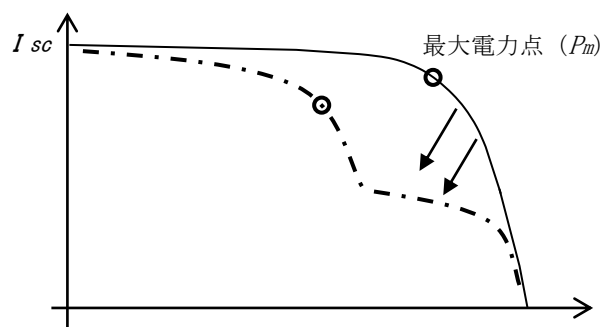
※開放電圧に異常はないが、電流が増えるに従って出力が低下する。

図5 直列抵抗の増加 (R_s の増加)



※短絡電流に異常はないが、電圧が上がるに従って出力が低下する。

図6 漏れ電流の増加 (R_{sh} の低下)



※ I - Vカーブの途中に変曲点がある。

図7 部分的な影または特性の変化

11. 設備更新

設備の更新については施工業者又は製造業者に相談すること。更新作業は専門業者が行うこと。
設備の廃棄は、一般的に産業廃棄物として処理するものが多いので専門業者により適切に行うこと。

太陽光発電システム保守点検ガイドライン

【10kW以上の一般用電気工作物】 解説

この解説は、本体及び付属書に規定した事柄、及びこれに関連した事項を説明するもので、規格の一部ではない。

1. 制定の趣旨

太陽光発電システムは、2009年1月より新たな補助金制度、更には2009年11月から余剰電力買取制度により急速に導入が進んでいる。また、2011年6月に小出力発電設備の範囲を50kW未満に緩和したこと、及び、2012年7月からは固定価格買取制度が始まったことにより、特に10kWから50kW未満の太陽光発電システムの普及が著しい。

従来より太陽光発電協会では、“太陽光発電システム保守・点検ガイドライン【住宅用】”を作成し、一般用電気工作物であって、基本的に10kW未満の住宅用太陽光発電システムについて点検項目、点検方法の指針を示すことによって、設置者の安心、安全の向上を図ってきた。しかし、10kWから50kW未満の設備は、地上設置や陸屋根などへの設置が多く、住宅用とは異なる設置形態であるため、新たに、10kW以上の一般用電気工作物である太陽光発電システムの保守点検の指針を明確化する必要が生じた。

2. 適用範囲について

本ガイドラインの適用範囲は、一般用電気工作物に限定している。これは、一般用電気工作物以外の電気工作物（自家用電気工作物を含む事業用電気工作物）は、工事、維持及び運用に関する保安の監督をさせるため、設置者が必ず電気主任技術者を置くことが法律で義務付けられており、電気主任技術者は、保安規程に従って保守点検を実施することとなっているため、現時点では、新たに民間規程を制定する必要性はないからである。

なお、一般用電気工作物とは、次に示すとおりである。

- a) 他の者から経済産業省令で定める電圧（交流600V）以下の電圧で受電し、その受電の場所と同一の構内においてその受電に係る電気を使用するための電気工作物（これと同一の構内に、かつ、電氣的に接続して設置する小出力発電設備を含む。）であつて、その受電のための電線路以外の電線路によりその構内以外の場所にある電気工作物と電氣的に接続されていないもの
- b) 構内に設置する小出力発電設備（これと同一の構内に、かつ、電氣的に接続して設置する電気を使用するための電気工作物を含む。）であつて、その発電に係る電気を前号の経済産業省令で定める電圧以下の電圧（交流の場合600V以下、直流の場合750V以下）で他の者がその構内において受電するための電線路以外の電線路によりその構内以外の場所にある電気工作物と電氣的に接続されていないもの

一般用電気工作物には、一部例外はあるが、600V以下で受電する一般住宅や小規模な店舗、事務所などや、同じく600V以下で受電する50kW未満の太陽光発電設備などが該当する。

3. 保守点検項目

a) 地上設置架台の点検事項

地上設置の場合は、現地の状況に応じて基礎、架台などを設計し施工される。このため、画一的に点検項目などを定めることが困難である。このため、太陽電池アレイ、架台の点検項目は、一般的な内容に留めた。

b) 太陽電池表面温度分布測定

竣工時点検及び定期点検において、サーモビューアを用いて太陽電池表面の温度分布を測定することが、太陽電池の劣化などを観測する手段として有効との意見があった。しかし、太陽電池表面温度を測定した結果の判定基準が明確でなく、温度分布のばらつきが単に太陽電池の特性ばらつきによるものか性能劣化によるものなのか、実際に点検を実施する専門技術者では一般的に判断が困難であることから、太陽電池表面温度分布測定を点検項目とすることは除外した。

4. 測定、確認方法

- a) 絶縁抵抗の測定、絶縁抵抗の測定方法、太陽電池の開放電圧測定、接地抵抗の測定、PCSの動作確認については、本ガイドラインに記載せず、日本電機工業会技術資料“小出力太陽光発電システムの保守・点検ガイドライン（JEM-TR228）による。”とした。利便性を考慮し、本ガイドラインに記載すべきとの意見もあったが、本ガイドラインの簡素化のため、引用規格とした。
- b) I-Vカーブ測定においては、計測日の季節や気象条件（日射、気温、風向風速等）によって、得られる結果が異なる。また、太陽電池モジュール表面の汚れや部分的な陰、その他外的要因によってもI-Vカーブに変曲点が現れたり、所定の特性が確認出来ない場合がある（図5～図7参照）。このようなことから、個々のI-Vカーブから一律的な方法で正常／異常の判定を行なうことは難しい。不具合の有無、あるいは不具合箇所を特定するには、太陽電池の種類やシステムの設置状態（方位、傾斜角度、アレイ構成）など複数の要素を加味して総合的に判断する必要があるため、太陽電池及びシステム全般に対する十分な知識や経験が要求される。

このようなことから、本ガイドラインでは、検査データの分析方法や詳しい技術論には言及しないことにした。

しかし、現場で作業者がI-Vカーブ測定器を使ってデータを取る機会も多いことから、一般的な作業手順（例）を以下に示す。

- ・ 対象とする太陽光発電システムの、全ストリングのI-Vデータを測定する。
- ・ 測定したI-Vカーブのデータを重ね書きする等の方法により、他と異なる特性を示すストリングを抽出する。
- ・ 他と異なる特性を示すストリングが見つかった場合、当該ストリングについて可能な範囲で汚れ、部分的な陰、発熱、変色、異臭、その他特異な現象が発生していないかを確認する。
- ・ 必要に応じて当該個所の発電量、開放電圧、絶縁性能などの確認を行う。

このような対応においても、他と異なる特性を示す原因が解明できない場合は、当該ストリングを異常発生の可能性のある部位として記録し、以後の対応方法について製造業者または専門の業者などに相談する。

5. 原案作成構成委員会

この資料の原案作成委員会の構成表を以下に示す。

点検ガイドラインタスクフォース

	氏 名	所 属
(リーダー)	田中 清俊	三菱電機株式会社
(サブリーダー)	杉本 完蔵	ソーラーフロンティア株式会社
(委員)	岸添 義彦	英弘精機株式会社
	安部 克弘	エスイーエム・ダイキン株式会社
	馬淵 雅夫	オムロン株式会社
	米塚 和輝	河村電器産業株式会社
	林 正和	京セラ株式会社
	小松 正治	株式会社三社電機製作所
	湯口 孝司	株式会社三社電機製作所
	西澤 俊文	山洋電気株式会社
	鐔原 卓真	新電元工業株式会社
	鈴木 竜弘	日東工業株式会社
	鈴木 康則	パナソニック株式会社
	亀田 正明	パナソニック株式会社
	池田 洋二	株式会社日立産機システム
	清宮 繁	株式会社日立産機システム
(事務局)	茅岡 日佐雄	一般社団法人太陽光発電協会
	井上 康美	一般社団法人太陽光発電協会

6. 謝辞

この資料の作成にあたり、一般社団法人日本電機工業会（JEMA）より、資料（日本電機工業会技術資料 JEM-TR228 「小出力太陽光発電 システムの保守・点検ガイドライン」）の提供を頂きました。

衷心より感謝申し上げます。



一般社団法人日本電機工業会



消 防 危 第 4 9 号
平成14年3月29日

各都道府県消防主管部長 殿

消防庁危険物保安室長

製造所等において行われる変更工事に係る取扱いについて

標記のことについては、「製造所等において行われる工事に係る変更許可等の取扱いについて」（昭和61年12月26日付け消防危第121号。以下「121号通知」という。）による運用をお願いしているところです。

今般、「軽微な変更工事」とは、変更許可を要しない変更工事であることを明確にするとともに、121号通知における「資料の提出を要しない軽微な変更工事」及び「資料の提出を要する軽微な変更工事」の趣旨を明確にしました。すなわち、「資料の提出を要しない軽微な変更工事」とは、軽微な変更工事のうち、資料等による確認を要さないものであり、また、「資料の提出を要する軽微な変更工事」は、資料等による確認を要する変更工事（確認の結果、軽微な変更工事として許可を要しない場合もあるもの）であるとししました。

また、121号通知別添について、変更工事の種類を細分化するとともに、軽微な変更として許可を要さないものの範囲の見直しを行いました。

これらを踏まえ、121通知の見直しを行い、下記のとおり製造所等において行われる変更工事の取扱いについて定めました。これに伴い121号通知は廃止します。

つきましては、貴管内の市町村に対してもこの旨周知されるようお願いします。

記

1 基本的事項

- (1) 製造所等において、維持管理を目的とする工事が行われる結果、製造所等に変更が生じる場合において、消防法（昭和23年法律第186号。以下「法」という。）第11条第1項本文後段の規定による許可を要しないものとして取り扱う範囲については明文の規定はないが、同条同項及び同条第2項の解釈上、法第10条第4項の位置、構造及び設備の技術上の基準（以下単に「基準」という。）の内容と関係がない工事については、変

更の許可を要しないものである。したがって、製造所等を構成する部分のうち危険物以外の物質を貯蔵し、又は取り扱う部分(以下「非対象設備」という。)については、位置の基準並びに消火設備及び警報設備の基準以外の基準の適用はないので、非対象設備のみの変更が行われる場合において位置又は消火設備若しくは警報設備に変更を生じないものについては、変更の許可を要しないものであるが、危険物を貯蔵し、若しくは取り扱う部分(以下「対象設備」という。)又は対象設備と非対象設備の両方の部分に関して行われる工事については、位置、構造及び設備の基準との関連により変更許可を要するかどうかについて判断する必要が生ずることになるものである。

- (2) ただ、製造所等を構成する機器は相互に密接に関連しつつ一体として施設を構成しており、また、変更の内容もさまざまであることから、変更が行われる結果基準の内容と関係が生じるかどうかは、すべて事前に明白であるわけではなく、他方、形式的には基準の内容と関係が生じる場合においても、その内容が軽微であるために保安上の問題が生じないものまで変更許可を要することとするのは、いたずらに申請者に負担をかけるだけで、事務の効率的な運用の観点からも適当ではない。したがって、変更工事については、その形態に応じ資料等による確認を実施し、若しくは、当該変更工事が、基準の内容と関係が生じないものであると判断できる場合又は形式的には基準の内容と関係が生じるが保安上の問題を生じさせないものであると判断できる場合又は資料の提出等をさせずに、当該変更工事を「軽微な変更工事」として変更許可を要しないものとすることができるものとする。

2 具体的運用に関する事項

- (1) 工事の内容が極めて軽微であることから、基準の内容と関係が生じないこと、又は、保安上の問題を生じさせないことが明白であるものについては、資料等による確認を要することなく、「軽微な変更工事」として変更許可を要しないこととすることができるものとし、この場合においては、事後における資料等の提出も要しないものとする。
- (2) 基準の内容と関係が生じるかどうかについて確認する必要があるものについては、「確認を要する変更工事」として事前に工事の内容を資料等により確認をすることとし、この場合において、工事の内容が、基準の内容と関係が生じないものであること又は保安上の問題を生じさせないものであることが明らかになった場合は、「軽微な変更工事」として変更許可の手続を要しないこととすることができるものとする。

変更工事が、保安上の問題を生じさせないものであると判断するための要件をあらかじめ一律に定めることは困難であるが、一般的には、少なくとも次の要件を満たす必要がある。

ア 変更工事に伴い、製造所等の許可に係る危険物の品名、数量又は指定数量の倍数の変更がないこと。

- イ 変更工事に伴い、位置に係る技術上の基準に変更がないこと。
- ウ 変更工事に伴い、建築物又は工作物の技術上の基準のうち、防火上又は強度上の理由から必要とされる基準に変更がないこと。
- エ 変更工事に伴い、通常の使用状態において、可燃性蒸気又は可燃性微粉の滞留するおそれのある範囲の変更がないこと。

なお、この場合において資料等による確認を実施する範囲は、工事の内容を前記の観点から判断する上で必要な最小限のものとするよう配慮されたい。

- (3) 工事の形態により、変更許可を要する工事と(2)の「確認を要する変更工事」とが同時に行われる場合には、変更許可申請時に資料等による確認を実施して差し支えないものである。この場合、(2)の工事が軽微な変更工事となった場合には、当該工事にかかる部分については、変更許可に係る完成検査は要しないものである。
- (4) 製造所等において行われる変更工事に係る判断のフローは図1に示すとおりである。また、「軽微な変更工事」及び「確認を要する変更工事」に関する具体的な判断資料については、別添のとおりであるが、別添に掲げられていない工事であっても、変更の程度がこれらの例の何れかと類似又は同等であると認められるものについては、2(1)アからエの判断基準を参考に、同じ取扱いをして差し支えないものである。

3 火花を発する器具の使用に係る手続き

変更工事に伴い溶接溶断等火花を発する器具を使用する場合は、製造所等に係る火災等の災害防止のため、法第16条の5に規定する資料の提出に基づき、公示性のある市町村長等の規則等によって、その使用場所及び周囲の状況等に係る資料の提出を求めることが可能であること。

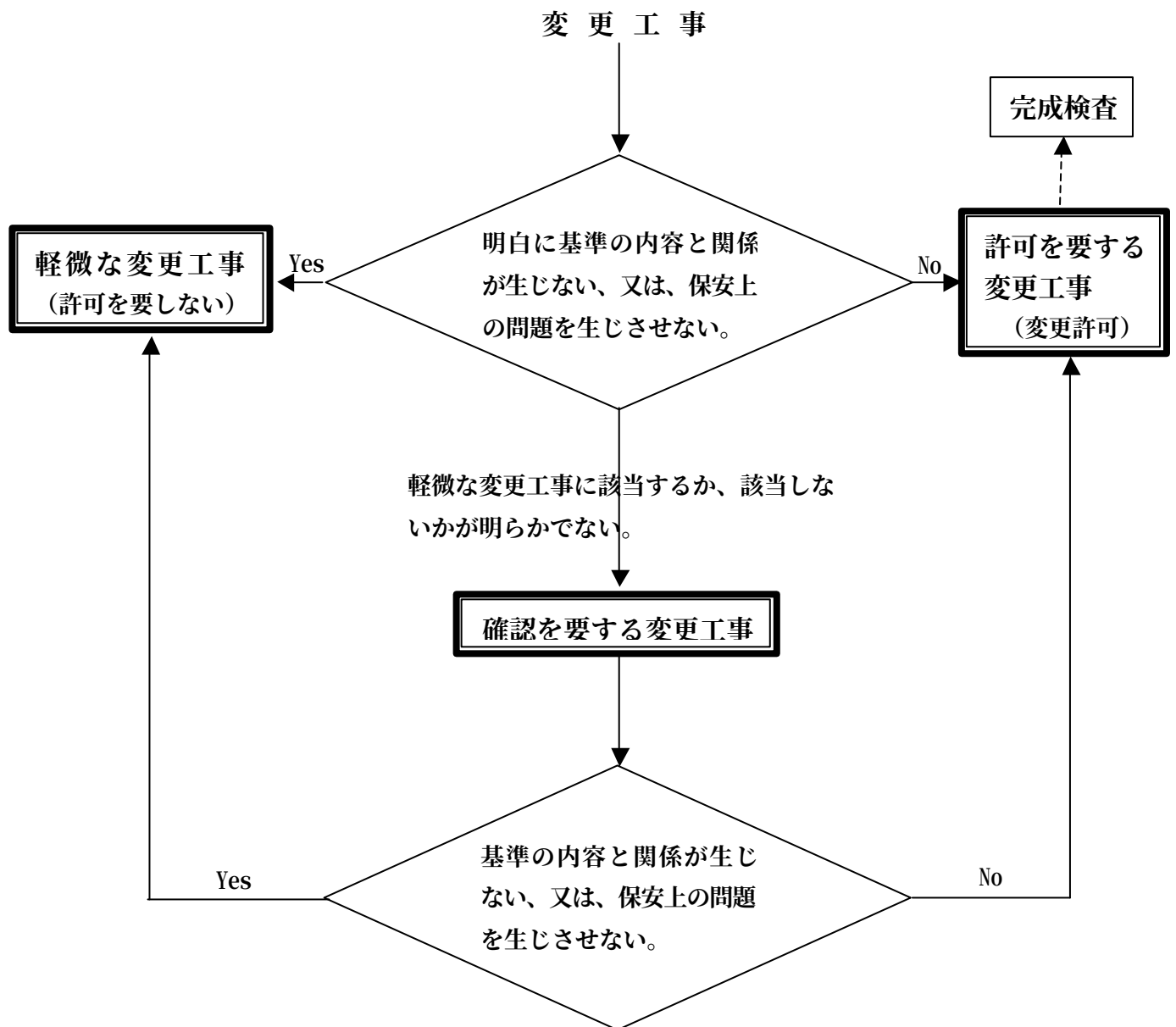
ただし、許可申請、法第11条第5項ただし書きの規定による申請又は市町村条例に定める届出等において、溶接溶断等火花を発する器具の使用場所等が確認できる場合は、申請者に負担とならないように、同様の届出を重複して求めることのないようにすること。

4 その他

予防規程を定めなければならない製造所等において、「軽微な変更工事」を実施した場合は、危険物の規制に関する規則第60条の2第1項第13号の規定に従い、製造所等の位置、構造及び設備を明示した書類又は図面に、実施日及び内容等を記録しておくこと。

なお、予防規程を定めなければならない製造所等から除かれるものにあっても、「軽微な変更工事」を実施した場合は、同様に明らかにしておくことが望ましいものであること。

図1 製造所等において行われる変更工事に係る判断のフロー



別添

第1 定義

1 変更工事の区分

変更工事は、「取替」、「補修」、「撤去」、「増設」、「移設」及び「改造」に区分する。

2 取替等の定義

(1) 取替

製造所等を構成する機器・装置等を既設のものと同等の種類、機能・性能等を有するものに交換し、又は造り直すことをいい、「改造」に該当するものを除く。

(2) 補修

製造所等を構成する機器・装置等の損傷箇所等の部分を修復し、現状に復することをいい、「改造」に該当するものを除く。

(3) 撤去

製造所等を構成する機器・装置等の全部又は一部を取り外し当該施設外に搬出することをいう。

(4) 増設

製造所等に、新たに機器・装置等の設備を設置することをいう。

(5) 移設

製造所等を構成する機器・装置等の設置位置を変えることをいう。

(6) 改造

現に存する製造所等を構成する機器・装置等の全部又は一部を交換、造り直し等を行い当該機器・装置等の構成、機能・性能を変えることをいう。

第2 具体的な例示（共通事項）

- 軽微な変更工事のうち、資料等による確認を要さないもの
△ 確認を要する変更工事（確認の結果、軽微な変更工事として許可を必要としない場合もある。）
／ 通常想定されない変更工事

	対象	構造・設備等	補足	名称	増設	移設	改造	取替	補修	撤去	備考（△とされているものについて、軽微な変更工事となる場合の確認事項の例）
1	建築物・工作物	建築物		屋根（キャノピーを含む。）、壁、柱、床、はり等					○	／	
2	建築物・工作物	建築物		防火上重要でない間仕切り壁	△	△	△	○	○	△	・他の壁の構造基準に変更がないこと。 ・消火設備、警報設備及び避難設備に変更がないこと（ただし、消防用設備の軽微な工事の範囲は除く。）
3	建築物・工作物	建築物		内装材				○	○	○	
4	建築物・工作物	建築物		防火設備				○	○		
5	建築物・工作物	建築物		ガラス・窓・窓枠				○	○		
6	建築物・工作物	建築物		階段				○	○		
7	建築物・工作物	工作物		保安距離・保有空地の代替措置の塀・隔壁					○		
8	建築物・工作物	工作物		架構					○		
9	建築物・工作物	工作物		配管・設備等の支柱・架台、耐火措置				△	○		配管・設備の耐震計算等に変更がないこと 耐火性能、耐火被服材料、施工方法に変更がないこと
10	建築物・工作物	工作物		歩廊・はしご				○	○		
11	建築物・工作物	保有空地		植栽	△	△	△	○	○	○	・保有空地の係る基準に変更がないこと
12	タンク等	基礎等		犬走り・法面・コンクリートリング					△	／	・ひび割れに対するパテ埋め又はこれと同等のもの

第2 具体的な例示（共通事項）

- 軽微な変更工事のうち、資料等による確認を要さないもの
△ 確認を要する変更工事（確認の結果、軽微な変更工事として許可を必要としない場合もある。）
／ 通常想定されない変更工事

	対象	構造・設備等	補足	名称	増設	移設	改造	取替	補修	撤去	備考（△とされているものについて、軽微な変更工事となる場合の確認事項の例）
13	タンク等	基礎等		地下タンク上部スラブ					△	／	・ひび割れに対するパテ埋め又はこれと同等のもの
14	タンク等	構造等		屋根支柱・ラフター・ガイドポール等					△	／	・タンク重量の増減による耐震計算等に変更がないこと
15	タンク等	構造等	耐火	屋外タンクの支柱の耐火措置				○	○		
16	タンク等	構造等		階段・はしご・手摺り等				△	○	／	・タンク重量の増減による耐震計算等に変更がないこと
17	タンク等	設備等		タンク元弁				○	○		
18	タンク等	設備等		通気管（地上部分に限る。）				△	○	／	
19	タンク等	設備等	加熱装置	サクシオンヒーター・ヒーターコイル等の加熱配管等（蒸気・温水等を用いたものを除く。）				△	○		・管径、板厚、材質、経路の変更がないこと ・危険物の取扱いに変更がないこと ・加熱の状態、方法等に変更がないこと
20	タンク等	設備等	加熱装置	サクシオンヒーター・ヒーターコイル等の加熱配管等（蒸気・温水等を用いたものに限る。）				○	○		
21	タンク等	設備等		内面コーティング（屋外貯蔵タンクを除く。）	△	△	△	○	○	△	・貯蔵危険物とコーティングの組合せが不適切でないもの ・タンクからの漏えいを誘発するおそれのないこと
22	タンク等	設備等		雨水浸入防止措置	○	○	○	○	○	○	
23	危険物設備等	配管等		配管（地下配管・移送取扱所を除く。）				△	△	△	・管径、板厚、材質、経路の変更がないこと ・危険物の取扱いに変更がないこと

第2 具体的な例示（共通事項）

- 軽微な変更工事のうち、資料等による確認を要さないもの
△ 確認を要する変更工事（確認の結果、軽微な変更工事として許可を必要としない場合もある。）
／ 通常想定されない変更工事

	対象	構造・設備等	補足	名称	増設	移設	改造	取替	補修	撤去	備考（△とされているものについて、軽微な変更工事となる場合の確認事項の例）
24	危険物設備等	配管等		配管（地下配管・移送取扱所を除き、フランジで接続されるものに限る。）				○	△	△	
25	危険物設備等	配管等		配管のベントノズル・ドレンノズル・サンプリングノズル等（移送取扱所を除く。）	△	△	△	○	○	○	・管径、板厚、材質、経路の変更がないこと ・危険物の取扱いに変更がないこと
28	危険物設備等	配管等	配管加熱	配管の加熱装置（蒸気・温水等を用いたものに限る。）				○	○		
29	危険物設備等	配管等	配管加熱	配管の加熱装置（蒸気・温水等を用いたものを除く。）				△	○		熱媒体となる物質に変更がないこと
30	危険物設備等	配管等		配管ピット・注入口ピット・地下配管接合部の点検ます				○	○		
31	危険物設備等	移送取扱所（施設別）		漏洩検知口				○	○		
32	危険物設備等	移送取扱所（施設別）		漏洩検知装置				△	○		
33	危険物設備等	機器等		ポンプ設備（移送取扱所を除く。）				△	○	△	・危険物の取扱いに変更がないこと ・電気機器の場合、可燃性蒸気の滞留おそれのある範囲に設置しないこと
34	危険物設備等	機器等		熱交換器				○	○	△	・危険物の取扱いに変更がないこと
35	危険物設備等	機器等		熱交換器に附属する送風設備（電動機を除く。）散水設備等				○	○	／	
36	危険物設備等	配管等	バルブ	配管に設けられる弁（移送取扱所を除く。）				○	○	△	・危険物の取扱いに変更がないこと
37	危険物設備等	機器等		攪拌装置（電動機を除く。）				○	○	△	・危険物の取扱いに変更がないこと

第2 具体的な例示（共通事項）

- 軽微な変更工事のうち、資料等による確認を要さないもの
 △ 確認を要する変更工事（確認の結果、軽微な変更工事として許可を必要としない場合もある。）
 / 通常想定されない変更工事

	対象	構造・設備等	補足	名称	増設	移設	改造	取替	補修	撤去	備考（△とされているものについて、軽微な変更工事となる場合の確認事項の例）
38	危険物設備等	機器等		炉材				○	○		
39	危険物設備等	機器等		反応器等の覗き窓ガラス（サイトグラス）				○	○		
40	危険物設備等	機器等		加熱・乾燥設備に附属する送風・集塵装置（電動機を除く。）				○	○	△	・可燃性蒸気又は微粉の送風・集塵方法に変更がないこと
41	危険物設備等	機器等		波返し・とい・受け皿等飛散防止装置				○	○	△	・危険物のもれ、あふれ又は飛散に対する措置に変更がないこと
42	危険物設備等	機器等		ローディングアーム・アンローディングアーム（移送取扱所を除く。）				△	○	△	・電気機器の場合、可燃性蒸気の滞留おそれのある範囲に設置しないこと
43	危険物設備等	機器等		ローラーコンベア等危険物輸送設備（電動機を除く。）				○	○	△	・危険物の取扱いに変更がないこと
44	危険物設備等	機器等		可燃性ガス回収装置				△	○	△	・可燃性ガス回収の保安管理に変更がないこと
45	危険物設備等	機器等	保温	保温（冷）材（屋外タンク貯蔵所の本体に係るものを除く。）				○	○	△	・保温（冷）材の撤去により、危険物の温度変化による危険性を増さないこと
46	危険物設備等	機器等		排出設備（ダクト等を含む。）				△	○		・電気機器の場合、可燃性蒸気の滞留おそれのある範囲に設置しないこと
47	危険物設備等	機器等		換気設備（ダクト等を含む。）				○	○		
48	危険物設備等	機器等	防食	電気防食設備				○	○		
49	危険物設備等	制御装置・安全装置等	計装機器	圧力計・温度計・液面計等現場指示型計装設備	△	△	△	○	○	○	・危険物の取扱いに変更がないこと ・新たに配管又はタンクにノズルを設ける等変更がないこと

第2 具体的な例示（共通事項）

- 軽微な変更工事のうち、資料等による確認を要さないもの
△ 確認を要する変更工事（確認の結果、軽微な変更工事として許可を必要としない場合もある。）
／ 通常想定されない変更工事

	対象	構造・設備等	補足	名称	増設	移設	改造	取替	補修	撤去	備考（△とされているものについて、軽微な変更工事となる場合の確認事項の例）
50	危険物設備等	制御装置・安全装置等	安全弁等	安全弁・破裂板等安全装置				○	○		
51	危険物設備等	制御装置・安全装置等	計装機器	温度・圧力・流量等の調整等を行う制御装置 駆動源・予備動力源を含む。）				△	○		・危険物の取扱いに変更がないこと
52	危険物設備等	制御装置・安全装置等	安全弁等	緊急遮断（放出）装置 安全弁等を除く。）反応停止剤供給装置等の緊急停止装置 駆動源・予備動力源・不活性ガス封入装置等を含む。）				△	○		・緊急停止等に係る制御条件に変更がないこと
53	危険物設備等	制御装置・安全装置等		地下タンクのマンホールプロテクター	△	△	△	△	○	△	・上部スラブの変更を伴わないこと
54	防油堤・排水設備等	防油堤		防油堤（仕切堤を含む。）				／	△	／	・ひび割れに対するパテ埋め又はこれと同等のものの配管等の変更を伴わないこと
55	防油堤・排水設備等	防油堤		防油堤水抜弁	△	△	△	○	○	△	・水抜弁を複数にすること ・複数の水抜弁のうち、撤去しても基準を満足すること ・防油堤の技術上の基準に抵触しないこと
56	防油堤・排水設備等	防油堤		防油堤水抜弁の開閉表示装置	△	△	△	○	○	△	・水抜弁の開閉表示を複数にすること ・複数の開閉表示のうち、撤去しても基準を満足すること
57	防油堤・排水設備等	防油堤		防油堤の階段（防油堤と一体構造のもの。）				△	○		・防油堤の基礎等の変更を伴わないこと ・規則第22条第2項第16号の規定に基づくものではないこと
58	防油堤・排水設備等	防油堤		防油堤の階段（防油堤と一体構造でないもの。）	△	△	△	○	○	△	・防油堤の基礎等の変更を伴わないこと ・規則第22条第2項第16号の規定に基づくものではないこと
59	防油堤・排水設備等	排水溝等		排水溝・ためます・油分離槽・囲い等				△	○		
60	防油堤・排水設備等	排水溝等		危険物が浸透しない材料で覆われている地盤面・舗装面（地下タンクの上部スラブを除く。）					○		

第2 具体的な例示（共通事項）

- 軽微な変更工事のうち、資料等による確認を要さないもの
△ 確認を要する変更工事（確認の結果、軽微な変更工事として許可を必要としない場合もある。）
／ 通常想定されない変更工事

	対象	構造・設備等	補足	名称	増設	移設	改造	取替	補修	撤去	備考（△とされているものについて、軽微な変更工事となる場合の確認事項の例）
61	電気設備	電気設備		電気設備	△	△	△	○	○	△	・電気機器の場合、可燃性蒸気の滞留おそれのある範囲に設置しないこと
62	避雷設備	避雷設備		避雷設備				○	○		
63	電気設備	電気設備		静電気除去装置				○	○		
64	消火設備・警報設備	消火設備		ポンプ・消火薬剤タンク				△	○		
65	消火設備・警報設備	消火設備		1～3種消火設備（散水・水幕設備を含む。）の配管・消火栓本体・泡チャンパー等の放出口等（泡ヘッドを除く。）				△	○	／	
66	消火設備・警報設備	消火設備		1～3種の消火設備の弁・ストレーナー・圧力計等				○	○	／	
67	消火設備・警報設備	消火設備		4・5種消火設備	△	△	△	○	○	／	・自主設置に係るもの
68	消火設備・警報設備	消火設備		消火薬剤				○	／	／	
69	消火設備・警報設備	警報設備		警報設備（自動火災報知設備の受信機・感知器を除く。）	△	△	△	○	○		・警戒区域に変更がないこと
70	消火設備・警報設備	警報設備		自動火災報知設備の受信機				○	○		
71	消火設備・警報設備	警報設備		自動火災報知設備の感知器				○	○		
72	その他	標識・掲示板		標識・掲示板	△	△	△	○	○	／	・自主的に増設するもの

第3 具体的な例示(施設別事項)

- 軽微な変更工事のうち、資料等による確認を要さないもの
△ 確認を要する変更工事 確認の結果、軽微な変更工事として許可を必要としない場合もある。
／ 通常想定されない変更工事

	対象	構造・設備等	補足	名称	増設	移設	改造	取替	補修	撤去	備考 △とされているものについて、軽微な変更工事となる場合の確認事項の例)
73	一般取扱所			ボイラー・炉等のバーナーノズル				○	○		
74	一般取扱所			塗装機噴霧ノズル・ホース等				○	○		
75	一般取扱所			運搬容器の充てん設備 固定注油設備)				○	○	△	・危険物の取扱いに変更がないこと
76	一般取扱所			分析計(キュービクル内取付を含む。)[分析計(例)サルファー分析計・ガスクロマトグラフィ等]				○	○	○	
117	一般取扱所	その他設備 機器等		作業用広報設備 (スピーカー)	○	○	○	○	○	○	
77	屋内貯蔵所			ラック式以外の棚				○	○	○	
78	屋内貯蔵所			ラック式棚				△	○		・耐震計算等に変更がないこと
79	屋内貯蔵所			冷房装置等				△	○		・電気機器の場合、可燃性蒸気の滞留おそれのある範囲に設置しないこと
26	屋外タンク貯蔵所			可とう管継手 (認定品)				○	／	／	
27	屋外タンク貯蔵所			可とう管継手 (認定品以外)				△	／	／	・管径、経路の変更がないこと
80	屋外タンク貯蔵所			ローリングラダー 浮き屋根に設ける設備)				△	○	／	・タンク重量の増減による耐震計算等に変更がないこと
81	屋外タンク貯蔵所			ポンツーン					△		・タンク重量の増減による耐震計算等に変更がないこと

第3 具体的な例示(施設別事項)

- 軽微な変更工事のうち、資料等による確認を要さないもの
 △ 確認を要する変更工事 確認の結果、軽微な変更工事として許可を必要としない場合もある。
 / 通常想定されない変更工事

	対象	構造・設備等	補足	名称	増設	移設	改造	取替	補修	撤去	備考 △とされているものについて、軽微な変更工事となる場合の確認事項の例)
82	屋外タンク貯蔵所			浮き屋根のウェザーシールド 浮き屋根に設ける設備)				○	○	/	
83	屋外タンク貯蔵所			浮き屋根のシール材 浮き屋根に設ける設備)				△	○	/	・タンク重量の増減による耐震計算等に変更がないこと
84	屋外タンク貯蔵所			ルーフドレン 浮き屋根に設ける設備)				△	○	/	・タンク重量の増減による耐震計算等に変更がないこと
85	屋外タンク貯蔵所		保温	保温 (冷)材				○	○		
86	屋内タンク貯蔵所			流出危険物自動検知警報装置				○	○		
87	地下タンク貯蔵所			犬走り				/			
88	屋外タンク貯蔵所			コーティング	△	△	△	△	○	△	・貯蔵危険物とコーティングの組合せが不適切でないもの ・タンク底部からの漏えいを誘発するおそれのないこと
89	屋内タンク貯蔵所			出入口の敷居				○	○	/	
90	簡易タンク貯蔵所			固定金具				○	○	/	
91	移動タンク貯蔵所			底弁、底弁の手動・自動閉鎖装置					○	/	
92	移動タンク貯蔵所			マンホール 注入口のふた				○	○	/	
93	移動タンク貯蔵所			マンホール部の防熱 防塵カバー				○	○	/	

第3 具体的な例示(施設別事項)

- 軽微な変更工事のうち、資料等による確認を要さないもの
 △ 確認を要する変更工事 確認の結果、軽微な変更工事として許可を必要としない場合もある。
 / 通常想定されない変更工事

	対象	構造・設備等	補足	名称	増設	移設	改造	取替	補修	撤去	備考 △とされているものについて、軽微な変更工事となる場合の確認事項の例)
94	移動タンク貯蔵所			品名数量表示板	○	△	○	○	○	/	・自主的に設置するもの
95	移動タンク貯蔵所			Uボルト				○	○	/	
96	移動タンク貯蔵所			可燃性蒸気回収ホース				○	○		
97	移動タンク貯蔵所			注油ホース（ノズル及び結合金具を含む。）積載式以外）				○	○	/	
98	移動タンク貯蔵所			箱枠				△	△	/	・箱枠の溶接線補修であること ・重量の増減によるすみ金具等の荷重計算に変更がないこと
99	移動タンク貯蔵所	積載式		積載式の移動貯蔵タンクの追加	△	/	/	/	/	/	・ISOコンテナで国際海事機関が確認しているタンク ・タンク重量の増減によるすみ金具等の荷重計算に変更がないこと
100	屋外貯蔵所			周囲の柵				○	○	/	
101	屋外貯蔵所			ラック式棚				△	○		・耐震計算等に変更がないこと
102	屋外貯蔵所			固体分離槽				△	○		
103	屋外貯蔵所			シート固着装置				○	○		
104	給油取扱所	工作物等		防火堀				/	△		・ひび割れに対するパテ埋め又はこれと同等のもの
105	給油取扱所	工作物等		犬走り、アイランド等				/	△	/	・ひび割れに対するパテ埋め又はこれと同等のもの

第3 具体的な例示(施設別事項)

- 軽微な変更工事のうち、資料等による確認を要さないもの
 △ 確認を要する変更工事 確認の結果、軽微な変更工事として許可を必要としない場合もある。
 / 通常想定されない変更工事

	対象	構造・設備等	補足	名称	増設	移設	改造	取替	補修	撤去	備考 △とされているものについて、軽微な変更工事となる場合の確認事項の例)
106	給油取扱所	工作物等		サインポール・看板等 電気設備)	△	△	△	○	○	○	・可燃性蒸気の滞留おそれのある範囲に設置しないこと
107	給油取扱所	工作物等		日除け等 (キャノピーを除く)	△	△	△	○	○	○	・土屋の面積に変更のないこと
108	給油取扱所	給油機器等		給油量表示装置	△	△	△	○	○	○	・可燃性蒸気の滞留おそれのある範囲に設置しないこと
109	給油取扱所	給油機器等		カードリーダー等省力機器	△	△	△	○	○	○	・可燃性蒸気の滞留おそれのある範囲に設置しないこと
110	給油取扱所	給油機器等		通気管のガス回収装置				○	○	○	
111	給油取扱所	給油機器等		タンクローリー用アースターミナル	△	△	△	○	○	△	
112	給油取扱所	給油機器等		固定給油(注油)設備 認定品に限る。)			△	○	○	△	・ホース長の変更がないこと
113	給油取扱所	その他設備 機器等		混合燃料油調合機 蒸気洗浄機・洗車 機・オートリフト等				△	○	△	・可燃性蒸気の滞留おそれのある範囲に設置しないこと
114	給油取扱所	その他設備 機器等		自動車の点検等に使用する機器等 (オ ートリフト等を除く)	△	△	△	○	○	○	・可燃性蒸気の滞留おそれのある範囲に設置しないこと
115	給油取扱所	その他設備 機器等		セールスルーム(含むショップ)内の電 気設備 給排水設備	△	△	△	○	○	○	・可燃性蒸気の滞留おそれのある範囲に設置しないこと
116	移送取扱所	その他設備 機器等		セルフ給油所の監視機器・放送機器・ 分電盤・照明器具				○	○		
118	販売取扱所	その他設備 機器等		延焼防止用のそで壁・ひさし・垂れ壁				△	○		

第3 具体的な例示(施設別事項)

- 軽微な変更工事のうち、資料等による確認を要さないもの
 △ 確認を要する変更工事 確認の結果、軽微な変更工事として許可を必要としない場合もある。
 / 通常想定されない変更工事

	対象	構造・設備等	補足	名称	増設	移設	改造	取替	補修	撤去	備考 △とされているものについて、軽微な変更工事となる場合の確認事項の例)
119	販売取扱所	その他設備 機器等		棚				○	○	○	
120	移送取扱所	その他設備 機器等		土盛り等漏えい拡散防止設備				○	○		
121	移送取扱所	その他設備 機器等		衝突防護設備				○	○		
122	移送取扱所	その他設備 機器等		ポンプ設備					△		
123	移送取扱所	その他設備 機器等		切替弁・制御弁等				○	○		
124	移送取扱所	その他設備 機器等		緊急遮断弁				△	○		
125	移送取扱所	その他設備 機器等		ピグ取扱装置				△	○		
126	移送取扱所	その他設備 機器等		感震装置				△	○		
127	移送取扱所	その他設備 機器等		船舶からの荷卸し又は荷揚げに用いる ローディングアーム先端のカプラー		/	△	○	○	△	・ボルトにより取付可能なもの
128	移送取扱所	その他設備 機器等		巡回監視車				○	○		