【公開版】

日本原燃株式会社	
資料番号	共通 12　R1
提出年月日	令和５年２月 13 日

設工認に係る補足説明資料

第２回設工認申請における新設、改造設備について

（前回資料からの主な変更点等）

前回資料（令和５年２月７日 日提出版：R0）からの主な変更点を以下に示す。

・第２回申請の説明方針（条文毎に説明する等）を踏まえ、1.概要を見直し。

・新設に設置する設備（外部衝撃等）の第 1-1 表について、設工認申請対象設備リストをベースに見直し。

なお、前回資料で添付していた溢水の資料については、全体の見直し方針を踏まえて別途資料を見直した上で次回以降に添付する。

目　　次

１．概要 1

添付１－１　新設設備（外部衝撃等）
添付１－２　新設設備（溢水）
添付１－３　新設設備（化学薬品漏えい）
添付１－４　新設設備（火災）
添付１－５　新設設備（地震）
添付１－６　新設設備（重大事故等対処設備）
添付２－１　改造設備（外部衝撃等）
添付２－２　改造設備（溢水）
添付２－３　改造設備（化学薬品漏えい）
添付２－４　改造設備（火災）
添付２－５　改造設備（耐震）
添付２－６　改造設備（重大事故等対処設備）

１．概要

本資料は、再処理施設における新規制基準を受けた設工認の第２回申請における主要な説明対象を明確にするため、申請対象設備のうち、新設、改造する設備（工事を実施する設備）に該当する申請対象設備を明らかにするとともに、技術基準規則関連条文の要求事項に対する構造概要と当該構造概要と各条文の個別補足説明との関係を補足説明するものである。

新設、改造する設備（工事を実施する設備）については、第２回申請の設工認申請（設工認申請対象設備リスト）に基づき、別で定める類型分類の考え方に従って分類した結果から、工事を実施する設備に該当する申請対象設備を網羅的に分類する。

第２回申請は条文毎に説明することおよび耐震評価に関連する条文（第８条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻、外部火災、火山）、第 11 条/第 35 条 火災等による損傷の防止、第 12 条 再処理施設内における溢水による損傷の防止、第 13 条 再処理施設内における化学薬品の漏えいによる損傷の防止、第 36 条 重大事故等対処設備等）を優先して説明する方針であることを踏まえ、分類した設備を設置又は改造することになった条文を主となる条文として明記するとともに、当該設備の構造を設計する上で考慮すべき要求事項を関連条文として示した上で纏めて当該設備の要求事項に対する構造概要等を整理する。

新規に設置する設備は、関連する設計方針に対する構造概要を全て説明する必要があるが、既設設備は、追加・変更された設計方針に対して評価内容のみの変更か設備をどのように改造しているのかを踏まえて構造概要等を説明する必要があるため、新設設備と改造設備に分類を分けて示す。また、第１回申請対象設備と同様な設備がある場合はその構造の違い等も併せて示す。

上記の考え方を踏まえ、以下の分類で整理する。

＜新設設備＞

・ 外部衝撃等、溢水、化学薬品漏えい、火災、耐震、重大事故等対処設備

＜改造設備＞

・ 外部衝撃等、溢水、化学薬品漏えい、火災、耐震、重大事故等対処設備

新設設備（外部衝撃等）

目次

1. 新規に設置する設備（外部衝撃等）
2. 要求事項、構造概要等
2.1 飛来物防護ネット
2.1.1 飛来物防護ネット(第2非常用ディーゼル発電機用　安全冷却水系冷却塔A,B)
2.1.2 飛来物防護ネット(再処理設備本体用　安全冷却水系冷却塔A)
2.1.3 飛来物防護ネット(使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用　安全冷却水系冷却塔A,B)
2.2 飛来物防護板
2.2.1 飛来物防護板(主排気筒)
2.2.2 飛来物防護板(屋外ダクト)
2.2.3 飛来物防護板(鋼板)
2.2.4 飛来物防護板(鉄筋コンクリート造)
2.3 冷却塔、配管
2.4 カメラ
2.5 試薬貯槽

１．新規に設置する設備（外部衝撃）

申請対象設備のうち，新規に設置した設備に該当し，主に第 8 条　外部衝撃を主条文として構造概要等を整理する設備（①外部衝撃、②閉じ込め、③制御室等、④安全機能を有する施設（外部火災））を第 1-1 表に示すとともに，当該設備の構内配置を第 1-1 図に示す。

第1-1表　新規に設置する設備（外部衝撃）

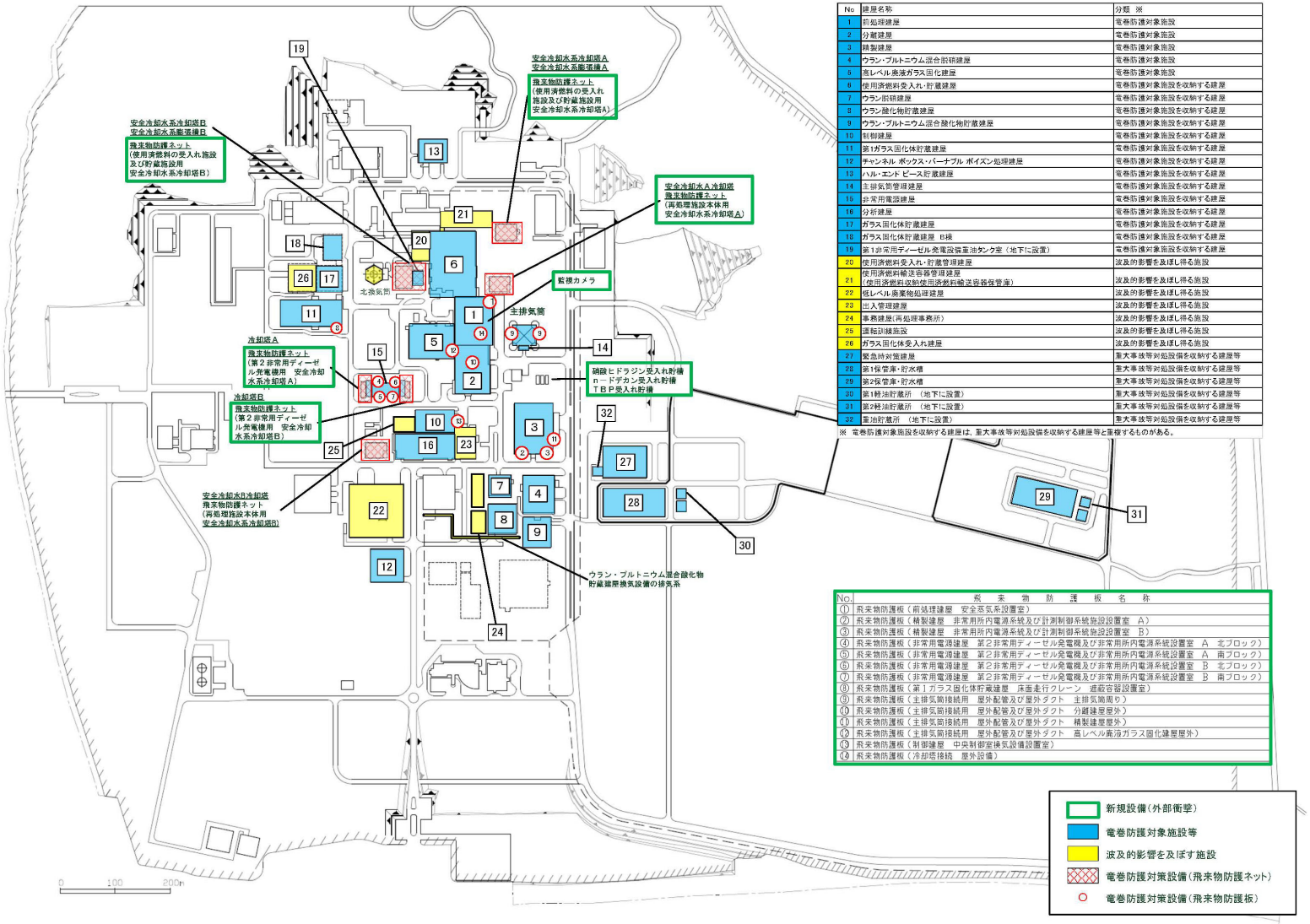
| 番号 | 施設区分 | 設備区分 | 機器名称 | 機種 | 設置場所 | 数量 | 申請回 | 変更区分 | DB区分 | SA区分 | 耐震設計 | 第四条第一項 | 第四条第二項 | 第四条第三項 | 第五条第一項一号 | 第六条第一項 | 第七条第一項 | 第七条第二項 | 第八条第一項 | 第八条第二項 | 第八条第三項 | 第九条第一項 | 第十条第一項 | 第十条第一項第一号 | 第十条第一項第二号 | 第十条第一項第三号 | 第十条第一項第四号 | 第十条第一項第五号 | 第十条第一項第六号 | 第十条第一項第七号 | 第十条第一項第八号 | 第十条第一項第八号イ | 第十条第一項第八号ロ | 第十条第一項第八号ハ | 第十条第一項第九号 | 第十条第一項第九号イ | 第十条第一項第九号ロ | 第十条第一項第九号ハ | 第十一条第一項 | 第十一条第一項第一号 | 第十一条第一項第二号 | 第十一条第一項第三号 | 第十二条第一項 | 第十三条第一項 | 第十三条第一項第一号 | 第十四条第一項 | 第十四条第一項第一号 | 第十四条第一項第二号 | 第十五条第一項 | 第十六条第一項 | 第十六条第二項 | 第十六条第三項 | 第十六条第四項 | 第十六条第五項 | 第十七条第一項 | 第十七条第一項第一号 | 第十七条第一項第一号イ | 第十七条第一項第一号ロ | 第十七条第一項第一号ハ | 第十七条第一項第二号 | 第十七条第一項第二号イ | 第十七条第一項第二号ロ | 第十七条第一項第二号ハ | 第十七条第一項第二号ニ | 第十七条第一項第三号 | 第十八条第一項 | 第十八条第一項第一号 | 第十八条第一項第二号 | 第十八条第一項第三号 | 第十九条第一項 | 第十九条第一項第一号 | 第十九条第一項第一号イ | 第十九条第一項第一号ロ | 第十九条第一項第一号ハ | 第二十条第一項 | 第二十一条第一項 | 第二十一条第一項第一号 | 第二十一条第一項第二号 | 第二十一条第一項第三号 | 第二十一条第一項第四号 | 第二十一条第一項第五号 | 第二十二条第一項 | 第二十二条第一項第一号 | 第二十二条第一項第二号 | 第二十二条第一項第三号 | 第二十二条第一項第四号 |
|---|---|---

第1-1表　新規に設置する設備（外部衝撃）

| 番号 | 施設区分 | | 設備区分 | | 機器名称 | 機種 | 設置場所 | 数量 | 申請前 | 変更区分 | DB区分 | SA区分 | 耐震設計 | 第二十二条第一項第五号 | 第二十二条第一項 | 第二十二条第二項第一号 | 第二十二条第二項第二号 | 第二十二条第二項第三号 | 第二十二条第二項第四号 | 第二十二条第二項第五号 | 第二十三条第一項 | 第二十三条第二項 | 第二十三条第三項 | 第二十三条第四項 | 第二十三条第五項第一号 | 第二十三条第五項第二号 | 第二十四条第一項第一号 | 第二十四条第一項第二号 | 第二十四条第一項第三号 | 第二十四条第一項第四号 | 第二十四条第一項第五号 | 第二十五条第一項 | 第二十六条第一項 | 第二十六条第二項 | 第二十七条第一項 | 第二十八条第一項第一号 | 第二十八条第一項第二号 | 第二十八条第二項 | 第二十九条第一項 | 第二十九条第二項 | 第二十九条第三項第一号 | 第二十九条第三項第二号 | 第二十九条第四項 | 第二十九条第五項 | 第三十条第一項 | 第三十条第二項 | 第三十一条第一項第一号（イ） | 第三十一条第一項第一号（ロ） | 第三十一条第一項第二号 | 第三十一条第二項 | 第三十二条第一項第一号 | 第三十二条第一項第二号 | 第三十二条第一項第三号 | 第三十二条第一項第四号 | 第三十二条第一項第五号 | 第三十二条第一項第六号 | 第三十二条第二項 | 第三十三条第一項 | 第三十三条第二項 | 第三十四条第一項第一号 | 第三十四条第一項第二号 | 第三十四条第一項第三号 | 第三十四条第一項第四号 | 第三十四条第一項第五号 | 第三十四条第一項第六号 | 第三十四条第二項 | 第三十五条第一項 | 第三十五条第二項 | 第三十五条第三項 | 第三十五条第四項第一号 | 第三十五条第四項第二号 | 第三十五条第四項第三号 | 第三十五条第四項第四号 | 第三十五条第四項第五号 | 第三十五条第四項第六号 | 第三十六条第一項 | 第三十六条第二項 | 第三十七条第一項 | 第三十七条第二項 | 第三十八条第一項第一号 | 第三十八条第一項第二号 | 第三十八条第二項 | 第三十九条第一項 | 第三十九条第二項 | 第三十九条第三項第一号 | 第三十九条第三項第二号 | 第三十九条第四項 | 第三十九条第五項 | 第四十条第一項 | 第四十条第二項 | 第四十一条第一項第一号 | 第四十一条第一項第二号 | 第四十一条第二項 | 第四十二条第一項 | 第四十二条第二項 | 第四十三条第一項第一号 | 第四十三条第一項第二号 | 第四十三条第一項第三号 | 第四十三条第一項第四号 | 第四十三条第一項第五号 | 第四十三条第一項第六号 | 第四十三条第二項 | 第四十四条第一項 | 第四十四条第二項 | 第四十五条第一項 | 第四十五条第二項 | 第四十五条第三項 | 第四十五条第四項第一号 | 第四十五条第四項第二号 | 第四十五条第四項第三号 | 第四十五条第四項第四号 | 第四十五条第四項第五号 | 第四十五条第四項第六号 | 第四十六条第一項 | 第四十六条第二項 | 第四十七条第一項 | 第四十七条第二項 | 第四十八条第一項第一号 | 第四十八条第一項第二号 | 第四十八条第二項 | 第四十九条第一項 | 第四十九条第二項 | 第四十九条第三項第一号 | 第四十九条第三項第二号 | 第四十九条第四項 | 第四十九条第五項 | 第五十条第一項 | 第五十条第二項 |
|---|---|---

番号	施設区分		設備区分			機器名称	機種	設置場所	数量	申請前	変更区分	DB区分	SA区分	耐震設計	第二十九条第一項第四号	第四十条第一項第一号	第四十条第一項第二号	第四十条第一項第三号	第四十条第一項第四号	第四十一条第一項第一号	第四十一条第一項第二号	第四十一条第一項第三号	第四十一条第一項第四号	第四十二条第一項	第四十二条第二項	第四十二条第三項（注1-4）第一号	第四十二条第三項（注1-4）第二号	第四十三条第一項（注1-4）第一号	第四十三条第一項（注1-4）第二号	第四十三条第一項（注1-4）第三号	第四十三条第一項（注1-4）第四号	第四十四条第一項	第四十五条第一項	第四十六条第一項	第四十七条第一項	第四十七条第二項	第四十七条第三項	第四十八条第一項	第四十九条第一項	第四十九条第二項	第五十条第一項第一号	第五十条第一項第二号	第五十条第二項	第五十一条第一項
3607	その他再処理設備の附属施設	その他の主要な事項	竜巻防護対策設備	—	—	飛来物防護ネット(第2非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔A,B)	建物・構築物	屋外	2	②-2	新設	非安重	—	C-1/—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3606	その他再処理設備の附属施設	その他の主要な事項	竜巻防護対策設備	—	—	飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔E)	建物・構築物	屋外	一式	②-2	新設	非安重	—	C-1/—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3604	その他再処理設備の附属施設	その他の主要な事項	竜巻防護対策設備	—	—	飛来物防護ネット（使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用　安全冷却水系冷却塔A,B）	建物・構築物	屋外	2	①	新設	非安重	—	C-1/—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3608	その他再処理設備の附属施設	その他の主要な事項	竜巻防護対策設備	—	—	飛来物防護板(主排気筒接続用屋外配管及び屋外ダクト 主排気筒周り)	建物・構築物	屋外	一式	②-2	新設	非安重	—	C-1/—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3609	その他再処理設備の附属施設	その他の主要な事項	竜巻防護対策設備	—	—	飛来物防護板(主排気筒接続用屋外配管及び屋外ダクト 分離塔屋屋外)	建物・構築物	屋外	一式	②-2	新設	非安重	—	C-1/—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3610	その他再処理設備の附属施設	その他の主要な事項	竜巻防護対策設備	—	—	飛来物防護板(主排気筒接続用屋外配管及び屋外ダクト 精製塔屋屋外)	建物・構築物	屋外	一式	②-2	新設	非安重	—	C-1/—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3611	その他再処理設備の附属施設	その他の主要な事項	竜巻防護対策設備	—	—	飛来物防護板(主排気筒接続用屋外配管及び屋外ダクト 高レベル廃液ガラス固化建屋屋外)	建物・構築物	屋外	一式	②-2	新設	非安重	—	C-1/—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3612	その他再処理設備の附属施設	その他の主要な事項	竜巻防護対策設備	—	—	飛来物防護板（前処理建屋の安全蒸気系設置室）	建物・構築物	屋外	1	②-2	新設	非安重	—	C/—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3613	その他再処理設備の附属施設	その他の主要な事項	竜巻防護対策設備	—	—	飛来物防護板（精製建屋　非常用所内電源系統及び計測制御系統施設設置室　A,B）	建物・構築物	屋外	1	②-2	新設	非安重	—	C/—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3614	その他再処理設備の附属施設	その他の主要な事項	竜巻防護対策設備	—	—	飛来物防護板（制御建屋　中央制御室換気設備設置室）	建物・構築物	屋外	1	②-2	新設	非安重	—	C/—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3615	その他再処理設備の附属施設	その他の主要な事項	竜巻防護対策設備	—	—	飛来物防護板（第１ガラス固化体貯蔵建屋　床面走行クレーン　運転容器設置室）	建物・構築物	屋外	1	②-2	新設	非安重	—	C/—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3616	その他再処理設備の附属施設	その他の主要な事項	竜巻防護対策設備	—	—	飛来物防護板（非常用電源建屋　第２非常用ディーゼル発電機及び非常用所内電源系統設置室　A　北ブロック,A　南　ブロック,B　北ブロック,B　南ブロック）	建物・構築物	屋外	1	②-2	新設	非安重	—	C/—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3617	その他再処理設備の附属施設	その他の主要な事項	竜巻防護対策設備	—	—	飛来物防護板（冷却塔接続屋外設備）	建物・構築物	屋外	1	②-2	新設	非安重	—	C/—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2958	その他再処理設備の附属施設	給水施設及び蒸気供給施設	冷却水設備	安全冷却水系	—	安全冷却水冷却塔	熱交換器	屋外	1	②-2	新設	安重	—	S/—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2991	その他再処理設備の附属施設	給水施設及び蒸気供給施設	冷却水設備	安全冷却水系	—	主配管（前処理熱除去系：再処理設備本体用，サポート冷却水系：再処理設備本体用）	主配管	AA, KA, TA60, TI60：屋外	一式	②-2	新設	安重	—	S/—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1657	計測制御系統施設	—	制御室	計測制御装置	中央制御室	監視カメラ	—	AA	3	②-2	新設	非安重	—	C-4/—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3312	その他再処理設備の附属施設	その他の主要な事項	化学薬品貯蔵供給設備	化学薬品貯蔵供給系	—	TBP受入れ貯槽	—	AR	1	②-2	新設	非安重	—	C/—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3313	その他再処理設備の附属施設	その他の主要な事項	化学薬品貯蔵供給設備	化学薬品貯蔵供給系	—	30ドデカン受入れ貯槽	—	AR	1	②-2	新設	非安重	—	C/—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3314	その他再処理設備の附属施設	その他の主要な事項	化学薬品貯蔵供給設備	化学薬品貯蔵供給系	—	硝酸ヒドラジン受入れ貯槽	—	AR	1	②-2	新設	非安重	—	C/—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

記号や注記等については、設工認申請書添付書類「設工認申請対象機器の技術基準への適合性に係る整理」のとおり、条文の項で「⑪」としている条文は、主となる設明条文を示す。



No	建屋名称	分類 ※
1	前処理建屋	竜巻防護対象施設
2	分離建屋	竜巻防護対象施設
3	精製建屋	竜巻防護対象施設
4	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	竜巻防護対象施設
5	高レベル廃液ガラス固化建屋	竜巻防護対象施設
6	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	竜巻防護対象施設を収納する建屋
7	ウラン脱硝建屋	竜巻防護対象施設を収納する建屋
8	ウラン酸化物貯蔵建屋	竜巻防護対象施設を収納する建屋
9	ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋	竜巻防護対象施設を収納する建屋
10	制御建屋	竜巻防護対象施設を収納する建屋
11	第1ガラス固化体貯蔵建屋	竜巻防護対象施設を収納する建屋
12	チャンネル ボックス・バーナブル ポイズン処理建屋	竜巻防護対象施設を収納する建屋
13	ハル・エンド ピース貯蔵建屋	竜巻防護対象施設を収納する建屋
14	主排気筒管理建屋	竜巻防護対象施設を収納する建屋
15	非常用電源建屋	竜巻防護対象施設を収納する建屋
16	分析建屋	竜巻防護対象施設を収納する建屋
17	ガラス固化体貯蔵建屋	竜巻防護対象施設を収納する建屋
18	ガラス固化体貯蔵建屋　Ｂ棟	竜巻防護対象施設を収納する建屋
19	第１非常用ディーゼル発電設備重油タンク室（地下に設置）	竜巻防護対象施設を収納する建屋
20	使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋	波及的影響を及ぼし得る施設
21	使用済燃料輸送容器管理建屋 （使用済燃料収納使用済燃料輸送容器保管庫）	波及的影響を及ぼし得る施設
22	低レベル廃棄物処理建屋	波及的影響を及ぼし得る施設
23	出入管理建屋	波及的影響を及ぼし得る施設
24	事務建屋(再処理事務所)	波及的影響を及ぼし得る施設
25	運転訓練施設	波及的影響を及ぼし得る施設
26	ガラス固化体受入れ建屋	波及的影響を及ぼし得る施設
27	緊急時対策建屋	重大事故等対処設備を収納する建屋等
28	第１保管庫・貯水槽	重大事故等対処設備を収納する建屋等
29	第２保管庫・貯水槽	重大事故等対処設備を収納する建屋等
30	第１軽油貯蔵所　（地下に設置）	重大事故等対処設備を収納する建屋等
31	第２軽油貯蔵所　（地下に設置）	重大事故等対処設備を収納する建屋等
32	重油貯蔵所　（地下に設置）	重大事故等対処設備を収納する建屋等

※　竜巻防護対象施設を収納する建屋は、重大事故等対処設備を収納する建屋等と重複するものがある。

No.	飛来物防護板名称
①	飛来物防護板（前処理建屋　安全蒸気系設置室）
②	飛来物防護板（精製建屋　非常用所内電源系統及び計測制御系統施設設置室　A）
③	飛来物防護板（精製建屋　非常用所内電源系統及び計測制御系統施設設置室　B）
④	飛来物防護板（非常用電源建屋　第２非常用ディーゼル発電機及び非常用所内電源系統設置室　A　北ブロック）
⑤	飛来物防護板（非常用電源建屋　第２非常用ディーゼル発電機及び非常用所内電源系統設置室　A　南ブロック）
⑥	飛来物防護板（非常用電源建屋　第２非常用ディーゼル発電機及び非常用所内電源系統設置室　B　北ブロック）
⑦	飛来物防護板（非常用電源建屋　第２非常用ディーゼル発電機及び非常用所内電源系統設置室　B　南ブロック）
⑧	飛来物防護板（第１ガラス固化体貯蔵建屋　床面走行クレーン　遮蔽容器設置室）
⑨	飛来物防護板（主排気筒接続用　屋外配管及び屋外ダクト　主排気筒周り）
⑩	飛来物防護板（主排気筒接続用　屋外配管及び屋外ダクト　分離建屋屋外）
⑪	飛来物防護板（主排気筒接続用　屋外配管及び屋外ダクト　精製建屋屋外）
⑫	飛来物防護板（主排気筒接続用　屋外配管及び屋外ダクト　高レベル廃液ガラス固化建屋屋外）
⑬	飛来物防護板（制御建屋　中央制御室換気設備設置室）
⑭	飛来物防護板（冷却塔接続　屋外設備）

新規設備（外部衝撃）
竜巻防護対象施設等
波及的影響を及ぼす施設
竜巻防護対策設備（飛来物防護ネット）
竜巻防護対策設備（飛来物防護板）

第 1-1 図　新規に設置する設備（外部衝撃）の構内配置図

2. 要求事項，構造概要等

1.の申請対象設備について，関連条文の要求事項に対する構造概要及び当該構造概要と各条文の個別補足説明との関係を以下に示す。

2.1 飛来物防護ネット

竜巻防護対策設備は，竜巻時及び竜巻通過後において，設計荷重(竜巻)に対して，内包する竜巻防護対象施設が安全機能を損なわないよう，設計飛来物が竜巻防護対象施設に衝突することを防止し，竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えず，かつ波及的影響を及ぼさない設計とする。

2.1.1 飛来物防護ネット(第２非常用ディーゼル発電機用　安全冷却水系冷却塔 A，B)

飛来物防護ネット(第２非常用ディーゼル発電機用　安全冷却水系冷却塔 A，B)（以下「飛来物防護ネット(G10)」という。）は，竜巻襲来時に発生する飛来物の衝突により冷却塔 A,B が損傷することを防止するために設置する設備である。

飛来物防護ネット(G10)は，防護ネット(支持架構に直接設置)，防護ネット(鋼製枠)，防護板（鋼材)，整流板及び支持架構により構成され，冷却塔 A,B をそれぞれ覆うよう設置する。

支持架構は主に耐震の設計方針を踏まえ構造設計する。

防護ネット，防護板(鋼材)及び整流板は主に竜巻の設計方針を踏まえ構造設計する。

また，上記構造以外として，外部火災に対して，耐火被覆を施工する。

火山や閉じ込めについては，上記構造を前提として構造強度評価や冷却塔の冷却性能に影響がないことの確認を行う。

落雷は，上記構造を前提として構造体利用の避雷設備とする。

上記の関係を踏まえ，各条文に対する飛来物防護ネット(G10)への要求事項，要求事項に関係する基本設計方針及び要求事項を達成するための構造設計を示すとともに，参考として第１回申請の飛来物防護ネット（再処理設備本体用　安全冷却水系冷却塔 B）（以下「飛来物防護ネット(A4B)」という。）との構造上の差分を第 2.1.1-1 表～第 2.1.1-7 表に示す。また，第 2.1.1-1 図～第 2.1.1-16 図に構造概要を示す。

なお，飛来物防護ネット(第２非常用ディーゼル発電機用　安全冷却水系冷却塔 A)と飛来物防護ネット(第２非常用ディーゼル発電機用　安全冷却水系冷却塔 B)は非常用電源建屋を中心とした対称構造であることから，飛来物防護ネット(第２非常用ディーゼル発電機用　安全冷却水系冷却塔 A)を例に記載している。

第 2.1.1-1 表　地震に関する飛来物防護ネット(G10)の構造設計

No	要求事項	基本設計方針	構造設計 飛来物防護ネット(G10)	今後の予定	飛来物防護ネット(A4B)との差分 構造設計	飛来物防護ネット(A4B)との差分 差分説明
1	地震により竜巻防護対策設備が防護している竜巻防護対象施設等に対して波及的影響を与えないこと。	竜巻防護対策設備は，竜巻防護施設に波及的影響を及ぼさない設計とする。	基礎は，冷却塔周辺の地下構造を踏まえ，4 つの直接基礎（F1 北，F1 南，F2，F3）に分離配置する。 （第 2.1.1-1 図及び第 2.1.1-2 図参照）	耐震建物 23 を用いて 4 つの直接基礎（F1 北，F1 南，F2，F3）の構造詳細を説明予定	基礎は，安全冷却水 B 冷却塔周辺の地下構造により基礎形状を大きくとれず，MMR を設置できなかったことから，地震による転倒モーメントに耐えられるように杭基礎により支持する構造とする。	飛来物防護ネット（G10）では，建物・構築物に一般的に採用されている岩盤から MMR を立ち上げての直接基礎を採用。
			支持架構は，地震応答低減のために座屈拘束ブレースを設置する構造とする。（第 2.1.1-3 図参照）	耐震建物 23 を用いて座屈拘束ブレースの設置設計を説明予定	支持架構は，地震応答低減のために座屈拘束ブレースを設置する構造とする。	差分なし。
			基礎，支持架構等は，竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない強度を有する設計とする。	耐震建物 23 を用いて波及的影響を与えない強度を有する設計を説明予定	基礎，支持架構等は，竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない強度を有する設計とする。	差分なし。
			支持架構に取り付ける防護ネットは，耐震性確保のため，重量の低減が図れる防護ネット（支持架構に直接設置）を基本とした構造とする。 （第 2.1.1-4 図参照）	外竜巻 16 を用いて，防護ネット（支持架構に直接設置）の構造を説明予定	支持架構に取り付ける防護ネットは，耐震性確保のため，重量の低減が図れる防護ネット（支持架構に直接設置）を基本とした構造とする。	差分なし。

第 2.1.1-2 表　竜巻に関する飛来物防護ネット(G10)の構造設計(1/2)

No	要求事項	基本設計方針	構造設計 飛来物防護ネット(G10)	今後の予定	飛来物防護ネット(A4B)との差分 構造設計	飛来物防護ネット(A4B)との差分 差分説明
1	設計飛来物が竜巻防護対象施設に衝突することを防止すること。 設計飛来物の衝突や竜巻により竜巻防護対策設備が竜巻防護対象施設等に波及的影響を与えないこと。	冷却塔周りに設置する飛来物防護ネットは，防護ネット(補助防護板を含む。)及び防護板(鋼材)とそれらを支持する支持架構で構成し，以下の設計とする。	防護ネット（支持架構に直接設置），防護ネット（鋼製枠），防護板（鋼材），整流板及び支持架構より構成する。 （整流板以外：第 2.1.1-4～8 図参照） （整流板：第 2.1.1-9 図及び第 2.1.1-10 図参照）	外竜巻 16 を用いて，防護ネット，防護板(鋼材)，支持架構及び整流板の詳細構造を説明予定	防護ネット(支持架構に直接設置)，防護ネット（鋼製枠），防護板（鋼材）及び支持架構より構成する。	飛来物防護ネット(G10)では，東面に非常用電源建屋が存在するため，東面は防護ネット外から冷却用の空気を取り込めない。そのため，上流からの空気を吸い込む流れが形成され，冷却塔で熱交換した排出空気を吸い込むおそれがあるため，整流板を設置して，排熱を吸い込まない構造とする。 なお，整流板以外は，飛来物防護ネット(A4B)と同じ構成である。
			竜巻防護対象施設の上方及び側方四面を覆うように防護ネット及び防護板（鋼材）を設置することで防護対象を防護するが，東面については，非常用電源建屋を利用して防護する。（第 2.1.1-8 図及び第 2.1.1-11 図，第 2.1.1-12 図参照）	外竜巻 16 を用いて，防護範囲に不足がないことを説明予定	竜巻防護対象施設の上方及び側方四面を覆うように防護ネット及び防護板（鋼材）を設置することで防護対象を防護する。	飛来物防護ネット(G10)では，地下構造の制約を踏まえて，東面の一部では隣接する非常用電源建屋を利用して，冷却塔を防護している。
2		防護ネットは，設計飛来物の運動エネルギを吸収することができる強度を有する設計とする。	防護ネットは，設計飛来物の運動エネルギを吸収することができる強度を有する構造とする。 （第 2.1.1-5 図参照）	外竜巻 00 を用いて，防護ネットは設計飛来物を捕捉可能な強度を有していることを説明予定	防護ネットは，設計飛来物の運動エネルギを吸収することができる強度を有する構造とする。	差分なし。
3		防護ネットは，飛来物の衝突によりたわみが生じた場合でも，竜巻防護対象施設に衝突しない離隔距離を確保する設計とする。	防護ネットは，設計飛来物衝突時の防護ネットの変形によるたわみを考慮しても，竜巻防護対象施設に飛来物を衝突させないよう，支持架構の外側に必要離隔距離を確保して設置する。ただし，たわみが支持架構等と干渉する場合は，支持架構の内側に防護ネットを設置する。 （第 2.1.1-4～8 図参照）	外竜巻 00 を用いて，防護ネットに飛来物の衝突によりたわみが生じた場合でも，竜巻防護対象設備に衝突しない離隔距離を確保していることを説明予定	防護ネットは，設計飛来物衝突時の防護ネットの変形によるたわみを考慮しても，竜巻防護対象施設に飛来物を衝突させないよう，支持架構の外側に必要離隔距離を確保して設置する。ただし，たわみが支持架構等と干渉する場合は，支持架構の内側に防護ネットを設置する。	差分なし。

第 2.1.1-2 表　竜巻に関する飛来物防護ネット(G10)の構造設計(2/2)

No	要求事項	基本設計方針	構造設計 飛来物防護ネット(G10)	今後の予定	飛来物防護ネット(A4B)との差分 構造設計	飛来物防護ネット(A4B)との差分 差分説明
4	設計飛来物が竜巻防護対象施設に衝突することを防止すること。 設計飛来物の衝突や竜巻により竜巻防護対策設備が竜巻防護対象	防護ネット(補助防護板を含む。)は，設計飛来物の通過及び貫通を防止できる設計とする。	防護ネットは，設計飛来物の通過を防止する設計とする。 補助防護板は設計飛来物の貫通を防止できる板厚を有する。	外竜巻 16 を用いて，防護ネットの構造を説明予定	防護ネットは，設計飛来物の通過を防止する設計とする。 補助防護板は設計飛来物の貫通を防止できる板厚を有する。	差分なし。

5	施設等に波及的影響を与えないこと。	支持架構に直接設置する防護ネットは，防護ネットと支持架構の隙間を設計上考慮する飛来物の大きさ以下とするため，鋼製の補助防護板を設置する設計とする。	防護ネット（支持架構に直接設置）は，防護ネットと支持架構の隙間を，設計上通過を許容できる飛来物以下の大きさの隙間とするために補助防護板を設置する。 （第 2.1.1-5 図参照）		防護ネット(支持架構に直接設置)は，防護ネットと支持架構の隙間を,設計上通過を許容できる飛来物以下の大きさの隙間とするために補助防護板を設置する。	差分なし。
6		防護板(鋼材)は，防護ネットが設置できない箇所に設置し，設計飛来物の貫通を防止することができる設計とする。	必要離隔距離を確保できない場所，ネットの変形を阻害するブレース材等が存在する箇所及び非常用電源建屋との境界部に対して，防護板（鋼材）を設置する。 （第 2.1.1-11 図及び第 2.1.1-12 図参照）	外竜巻 16 を用いて，防護板設置範囲の妥当性を説明予定	必要離隔距離を確保できない場所やネットの変形を阻害するブレース材等が存在する箇所に対して，防護板（鋼材）を設置する。	飛来物防護ネット(G10)では，東面に非常用電源建屋が設置されており，地震時の相対変位を踏まえた隙間を設けている。このため，隙間から設計飛来物が冷却塔に衝突することを防止するため，型鋼の防護板（鋼材）を設置している。
			防護板（鋼材）は鋼製材の貫通を防止できる板厚を有する。	外竜巻 00 を用いて，防護板（鋼材）及び支持架構は設計荷重（竜巻）に対して，要求される強度を有していることを説明予定	防護板（鋼材）は鋼製材の貫通を防止できる板厚を有する。	差分なし。
7		支持架構は，設計荷重(竜巻)に対して，防護ネット及び防護板(鋼材)の支持機能を維持可能な強度を有する設計とする。	支持架構は，設計荷重(竜巻)に対して，防護ネット及び防護板(鋼材)の支持機能を維持可能な強度を有する構造とする。		支持架構は,設計荷重(竜巻)に対して，防護ネット及び防護板(鋼材)の支持機能を維持可能な強度を有する構造とする。	差分なし。
8		飛来物防護ネットは，設計荷重(竜巻)に対して，脱落，転倒及び倒壊により竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない設計とする。	飛来物防護ネットは，竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない強度を有する構造とする。		飛来物防護ネットは,竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない強度を有する構造とする。	差分なし。
			防護板（鋼材）の取付け部は，鋼製材衝突時に鋼板を脱落させない強度を有する設計とする。		防護板（鋼材）の取付け部は，鋼製材衝突時に鋼板を脱落させない強度を有する設計とする。	差分なし。

第 2.1.1-3 表　外部火災に関する飛来物防護ネット(G10)の構造設計

No	要求事項	基本設計方針	構造設計	今後の予定	飛来物防護ネット(A4B)との差分	
			飛来物防護ネット(G10)		構造設計	差分説明
1	外部火災により竜巻防護対策設備が外部火災防護対象施設等に波及的影響を与えないこと。	外部火災防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設は，支持構造物である架構等の必要な部材に，耐火被覆又は遮熱板の防護対策を講じることで，構造が維持できる温度以下とし，外部火災防護対象施設等へ波及的影響を及ぼさない設計とする。	耐火被覆に係る塗装は，周辺施設を含め，航空機墜落火災の想定位置を考慮し，外部火災防護対象施設の安全機能に影響を及ぼし得る部材を抽出し，火災の直近となる部材は全てを，その他の部材は離隔距離が確保できない部材を対象とし，輻射を遮るように施工する設計とする。 （第 2.1.1-13～15 図参照）	外部火災の対策の考え方を外外火 00(別紙 4)にて説明し，塗装の考え方に基づいていることを外外火 04 で説明予定	耐火被覆に係る塗装は,周辺施設を含め,航空機墜落火災の想定位置を考慮し,外部火災防護対象施設の安全機能に影響を及ぼし得る部材を抽出し,火災の直近となる部材は全てを,その他の部材は離隔距離が確保できない部材を対象とし,輻射を遮るように施工する設計とする。	差分なし。

第 2.1.1-4 表　火山に関する飛来物防護ネット(G10)の構造設計

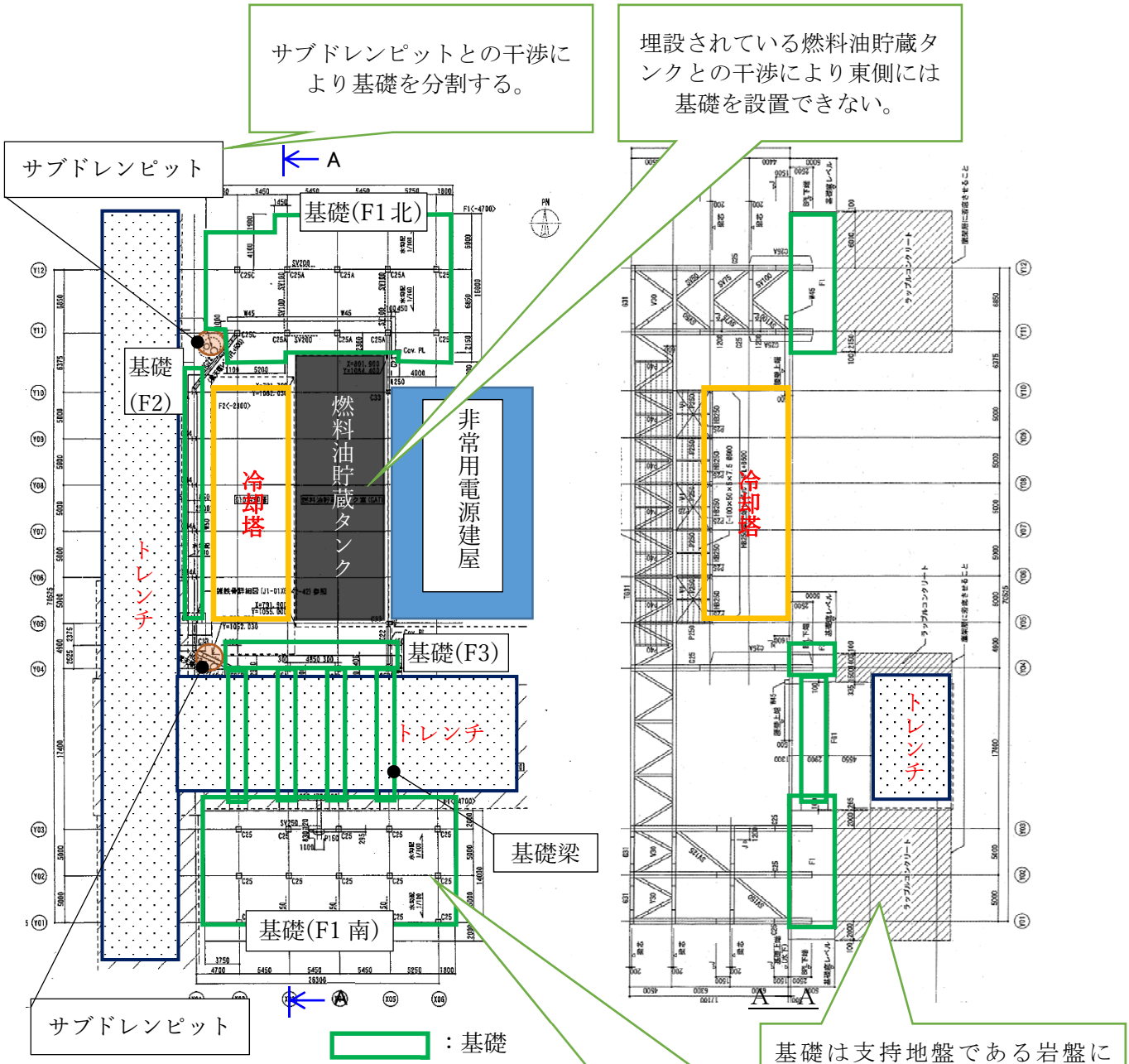
No	要求事項	基本設計方針	構造設計 飛来物防護ネット(G10)	今後の予定	飛来物防護ネット(A4B)との差分 構造設計	飛来物防護ネット(A4B)との差分 差分説明
1	火山により竜巻防護対策設備が降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を与えないこと。	降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設は，降下火砕物が堆積しやすい構造を有する場合等には設計荷重(火山)に対して，構造強度評価を実施し，構造健全性を維持することにより，周辺の降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼさない設計とする。	飛来物防護ネットは，設計荷重(火山)に対し，倒壊を生じない設計とすることで，降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を与えない設計とする。	外火山 00(別紙４)を用いて，設計荷重(火山)に対して波及的影響を及ぼさないことを説明予定。	飛来物防護ネットは,設計荷重(火山)に対し,倒壊を生じない設計とすることで,降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を与えない設計とする。	差分なし。
2		降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設は，塗装若しくは腐食し難い金属の使用又は外壁塗装及び屋上防水により，短期での腐食が発生しない設計とすることで，周辺の降下火砕物防護対象施設等に波及的影響を及ぼさない設計とする。	飛来物防護ネットは，腐食し難い金属の使用又は塗装を実施することで短期での腐食が発生しない設計とする。	外火山 08 を用いて，具体的な塗装等を補足説明し，降下火砕物による腐食の影響に対して波及的影響を及ぼさないことを説明予定。	飛来物防護ネットは,腐食し難い金属の使用又は塗装を実施することで短期での腐食が発生しない設計とする。	差分なし。

第 2.1.1-5 表　閉じ込めに関する飛来物防護ネット(G10)の構造設計

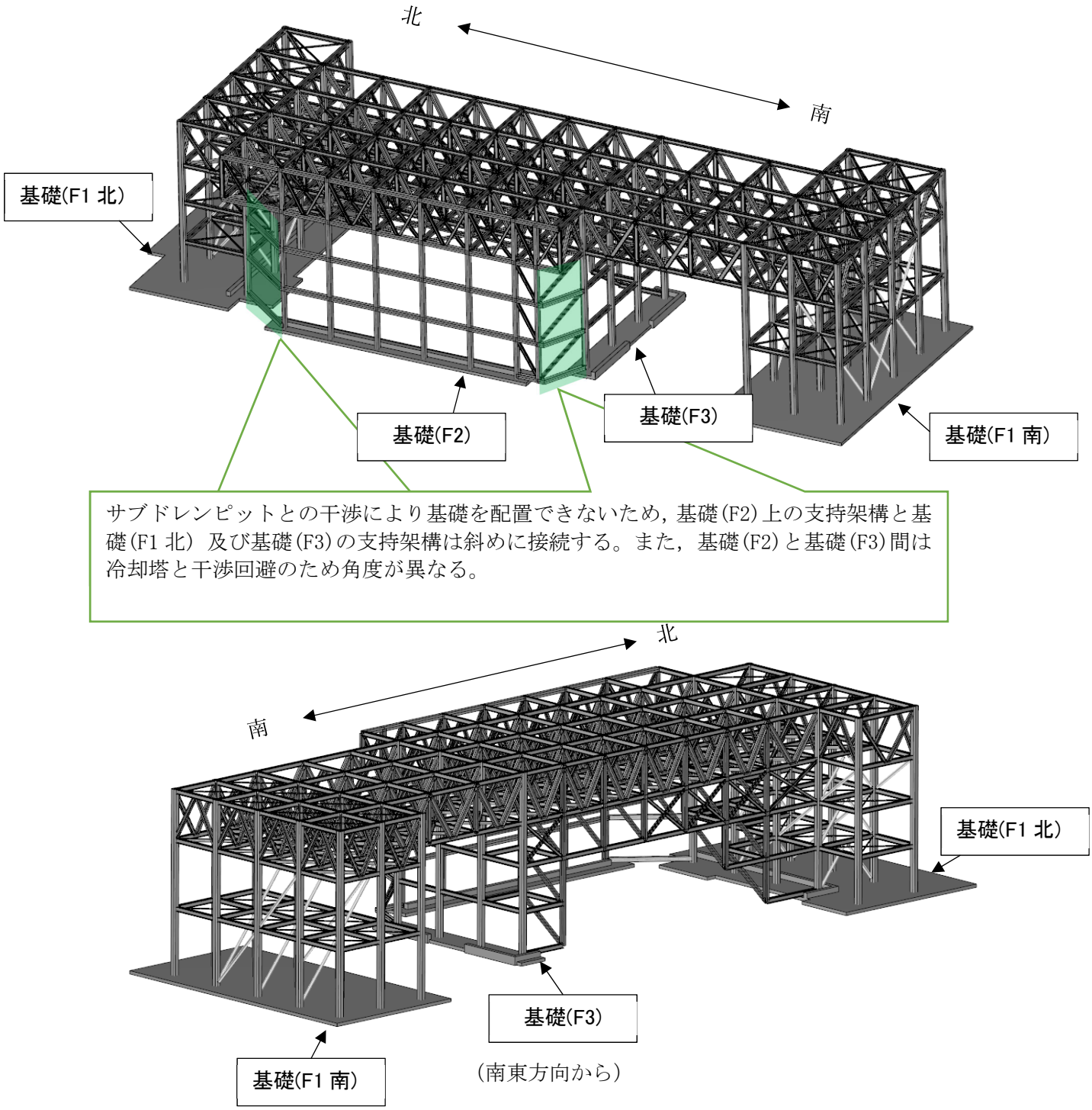
No	要求事項	基本設計方針	構造設計 飛来物防護ネット(G10)	今後の予定	飛来物防護ネット(A4B)との差分 構造設計	飛来物防護ネット(A4B)との差分 差分説明
1	竜巻防護対策設備の設置により冷却塔の冷却性能に影響を与えないこと。	飛来物防護ネットは，防護ネットを主体構造とすることで，内包する冷却塔の冷却能力に影響を与えない設計とする。	冷却塔の冷却能力へ影響を与えないため，防護ネットを主体構造とする。 また，東面の非常用電源建屋の影響を考慮し，整流板を設置する。 （第 2.1.1-9 図及び第 2.1.1-10 図参照）	外竜巻 30 を用いて冷却塔の冷却性能へ影響を与えないことを説明予定	冷却塔の冷却能力へ影響を与えないため,防護ネットを主体構造とする。	飛来物防護ネット(G10)では，東面に非常用電源建屋が存在するため，東面は防護ネット外から冷却用の空気を取り込めない。そのため，上流からの空気を吸い込む流れが形成され，冷却塔で熱交換した排出空気を吸い込むおそれがあるため，整流板を設置して，排出空気を吸い込まない構造とする。

第 2.1-6 表　落雷に関する飛来物防護ネット(G10)の構造設計

No	要求事項	基本設計方針	構造設計 飛来物防護ネット(G10)	今後の予定	飛来物防護ネット(A4B)との差分 構造設計	 差分説明
1	落雷防護対象施設を落雷から防護すること。	落雷防護対象施設を覆う金属製の構築物は，日本産業規格の保護レベルⅠに準拠した金属製の構造体利用の避雷設備とするよう設計する。	飛来物防護ネット(G10)の受雷部は，天面に位置する架構及び架構の間に取り付けられる鋼製のネットで構成し，受雷部から接地極への引き下げは，架構の柱（構造体利用の引下げ導線）及び引下げ導線で構成するが、本設備は非常用電源建屋に近接しているため，近接する面には柱（支持架構）を配置しない構造とする。 これにより，受雷部はメッシュ法幅 5m を満足するとともに，引下げ導線は非常用電源建屋に近接する面を外周に含めたとしても平均間隔10m以下となるように配置することで、日本産業規格の保護レベルⅠを満足する構造とする。 （第 2.1-16 図参照）	外雷 01 を用いて，避雷設備の構造及び日本産業規格の保護レベルⅠに準拠した設計となっていることを説明予定	飛来物防護ネット(A4B)の受雷部は,天面に位置する架構及び架構の間に取り付けられる鋼製のネットで構成し,受雷部から接地極への引き下げは，架構の柱（構造体利用の引下げ導線)及び引下げ導線で構成する。これにより，メッシュ法幅 5m を満足するとともに,柱に引下げ導線を平均間隔 10m 以下となるように配置することで,日本産業規格の保護レベルⅠを満足する構造とする。	飛来物防護ネット(G10)は，非常用電源建屋の位置関係を踏まえ，非常用電源建屋に近接する面には架構の柱（構造体利用の引下げ導線）及び引下げ導線を配置しない設計としている。そのため，当該の面を除く支持架構の柱を構造体利用の引下げ導線とするとともに，引下げ導線を配置する設計としているが，非常用電源建屋に近接する面を外周に含めたとしても，引下げ導線の平均間隔が 10m 以下となるようにしている。



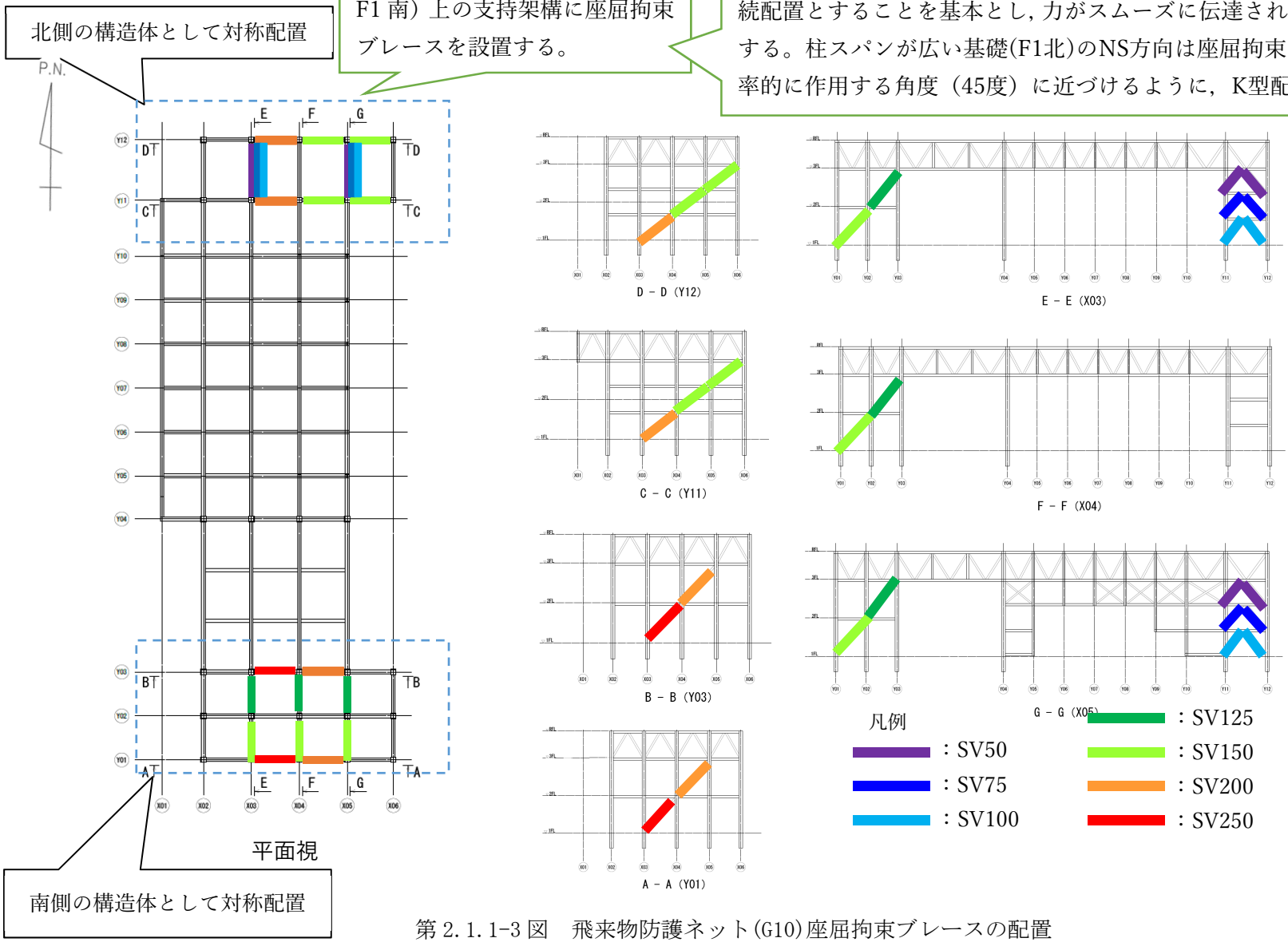
第 2.1.1-1 図　飛来物防護ネッ



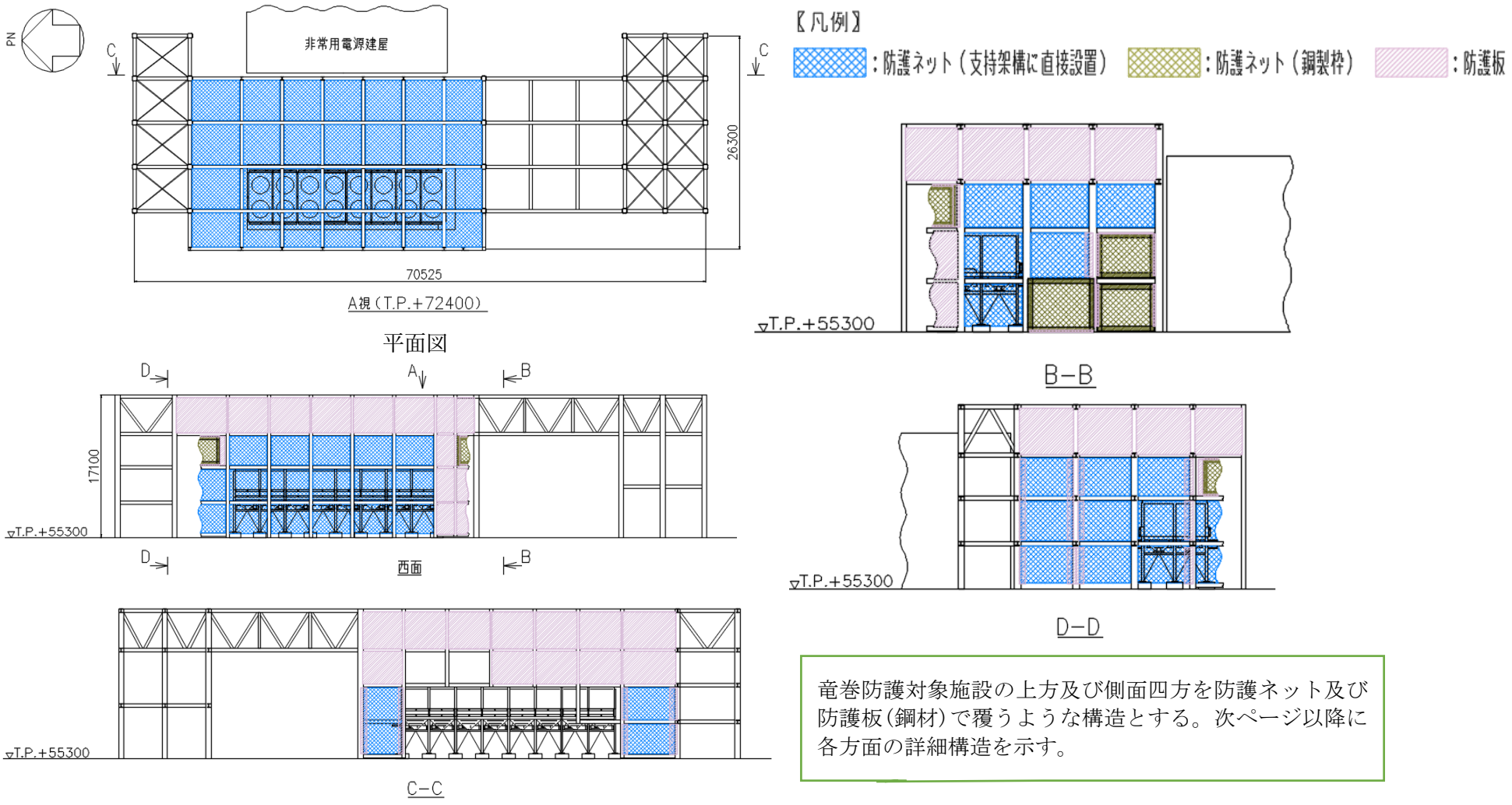
第 2.1.1-2 図　飛来物防護ネット(G10)　架構鳥観図

地震応答低減のために地震荷重の負担が大きい基礎（F1 北及び F1 南）上の支持架構に座屈拘束ブレースを設置する。

座屈拘束ブレースの配置検討に当たっては，支持架構のねじれ変形が小さくなるように対称形となるような配置とする。また，直線的に連続配置とすることを基本とし，力がスムーズに伝達されるように配置する。柱スパンが広い基礎(F1北)のNS方向は座屈拘束ブレースが効率的に作用する角度（45度）に近づけるように，K型配置とする。

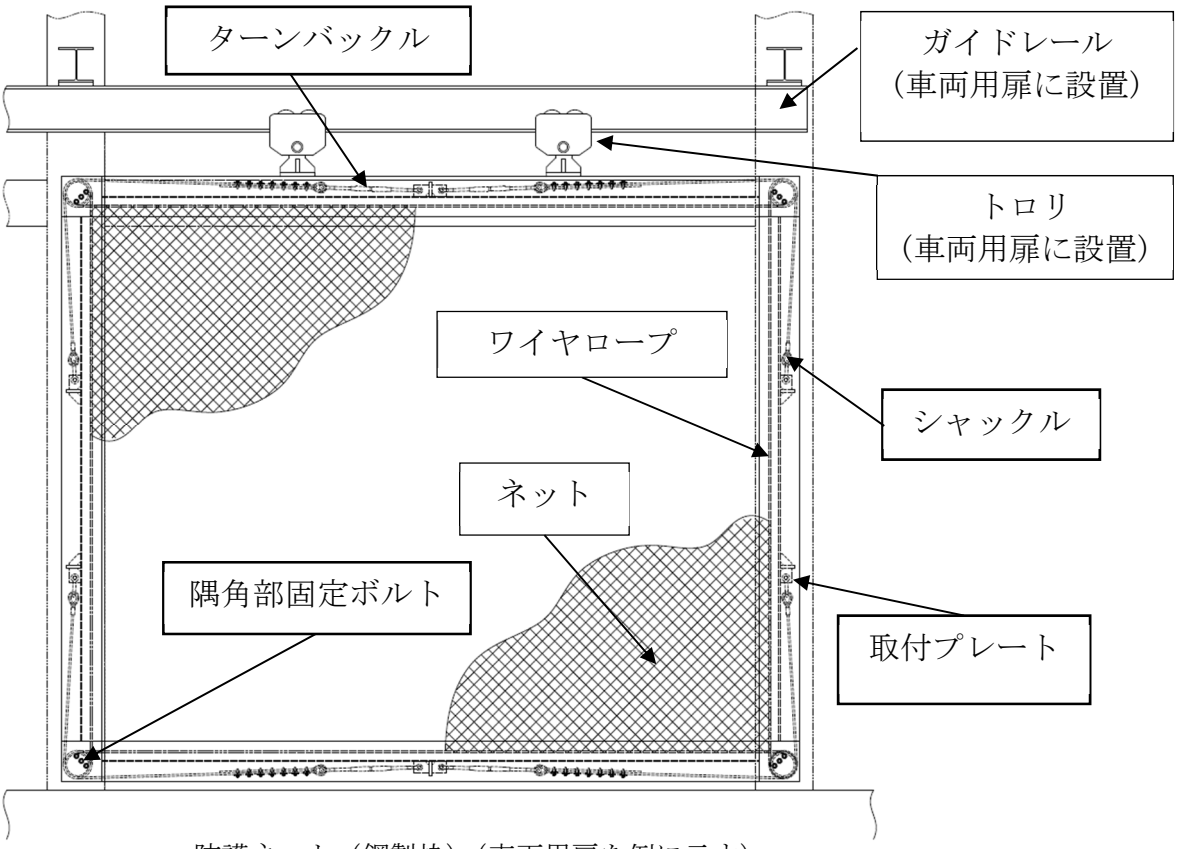


第 2.1.1-3 図　飛来物防護ネット(G10)座屈拘束ブレースの配置

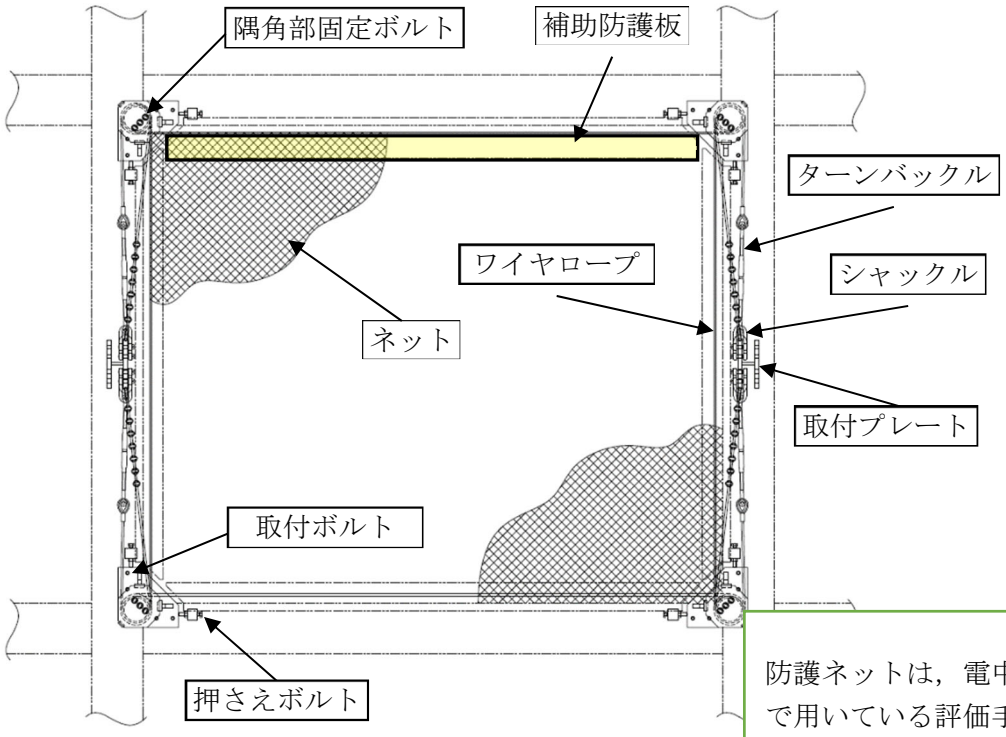


竜巻防護対象施設の上方及び側面四方を防護ネット及び防護板（鋼材）で覆うような構造とする。次ページ以降に各方面の詳細構造を示す。

第 2.1.1-4 図　飛来物防護ネット（G10）　構造概要図



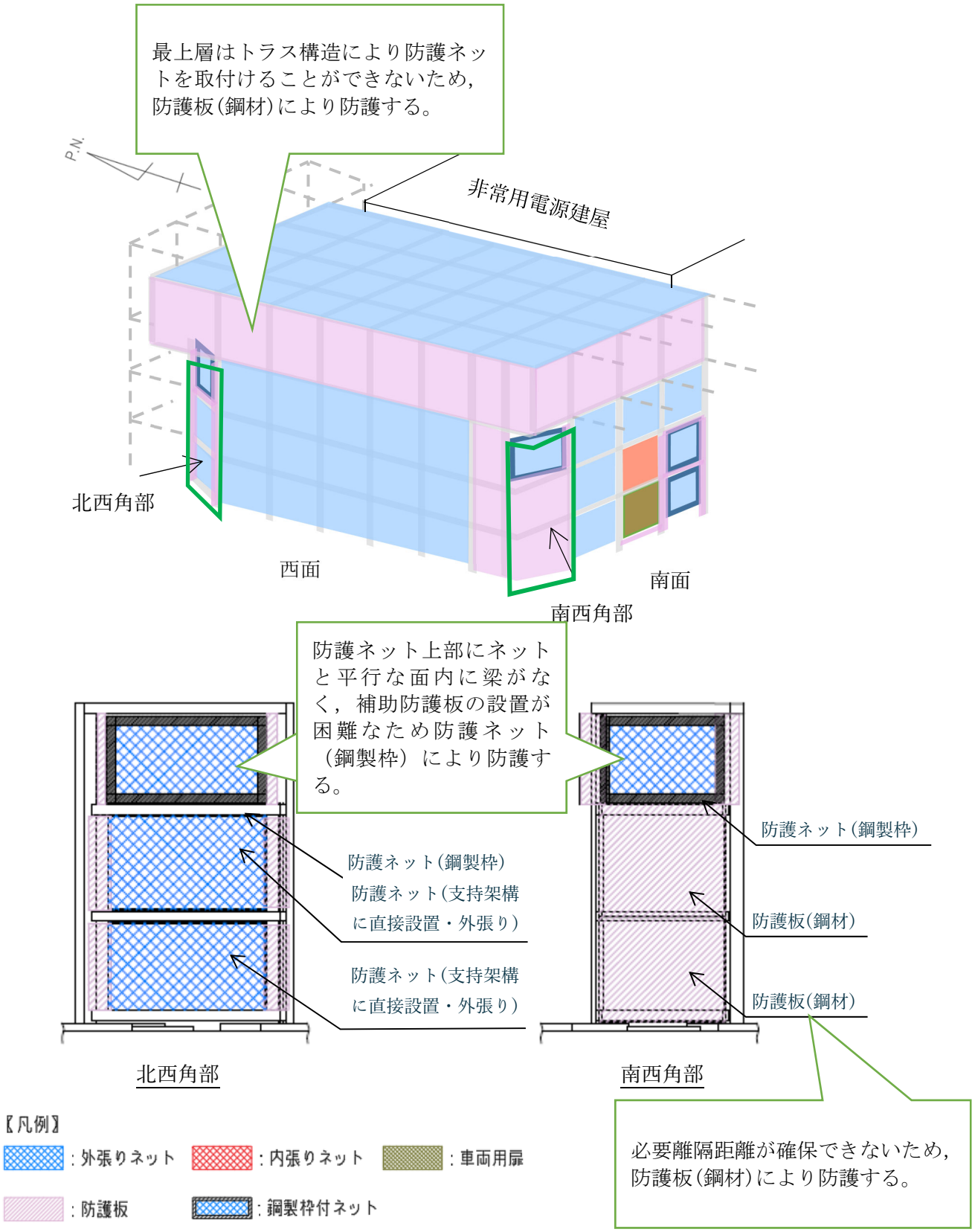
防護ネット（鋼製枠）（車両用扉を例に示す）



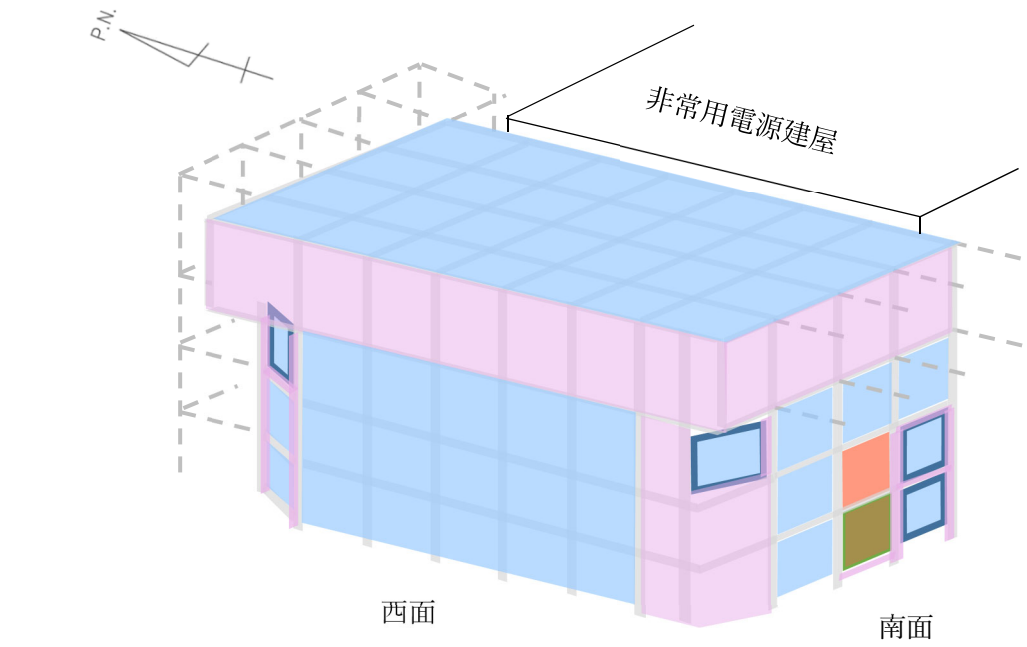
防護ネット（支持架構に直接設置）

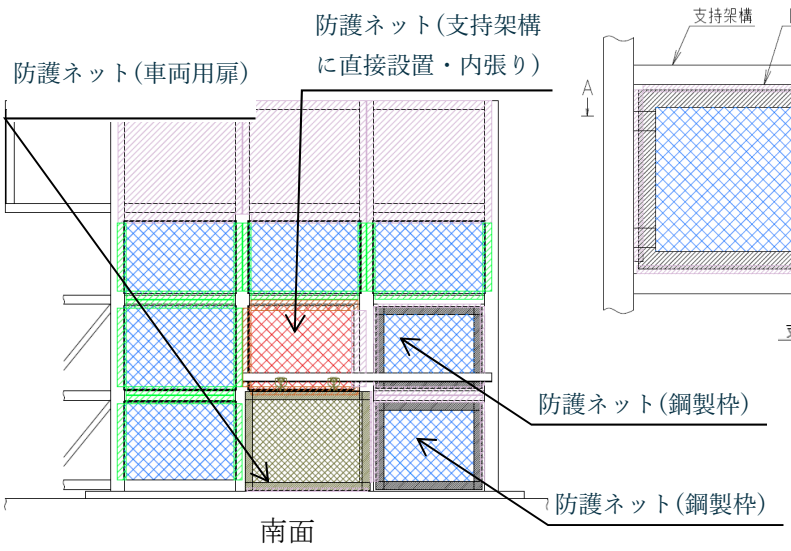
防護ネットは，電中研報告書で用いている評価手法を用いてネットサイズやネット支持部を設計する。

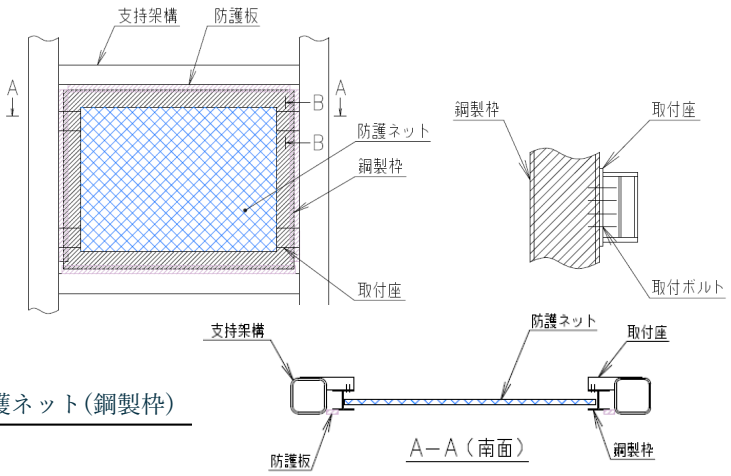
第 2.1.1-5 図　防護ネットの概要図



第 2.1.1-6 図　飛来物防護ネット(G10)構造概要図（西面）







防護ネット（鋼製枠）の取付方法

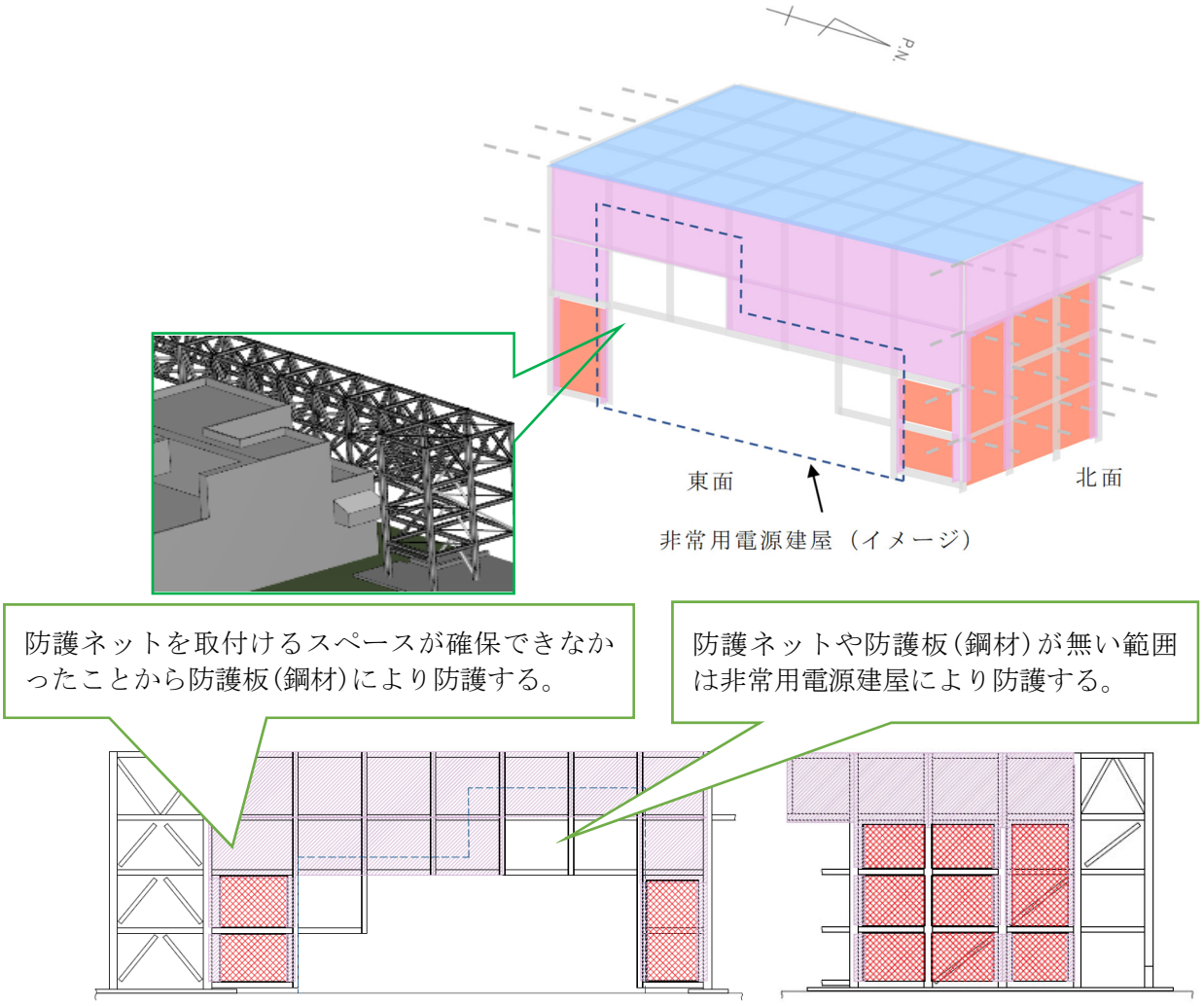
東面角部の内張りネットとの干渉を回避するため，当該部に防護ネット(支持架構に直接設置・内張り)と防護板を組合せた場合，ネットサイズが小さくなり必要な強度を確保することができないため，防護ネット（鋼製枠）を車両用扉と干渉しないよう柱から出ない位置に設置する。

【凡例】

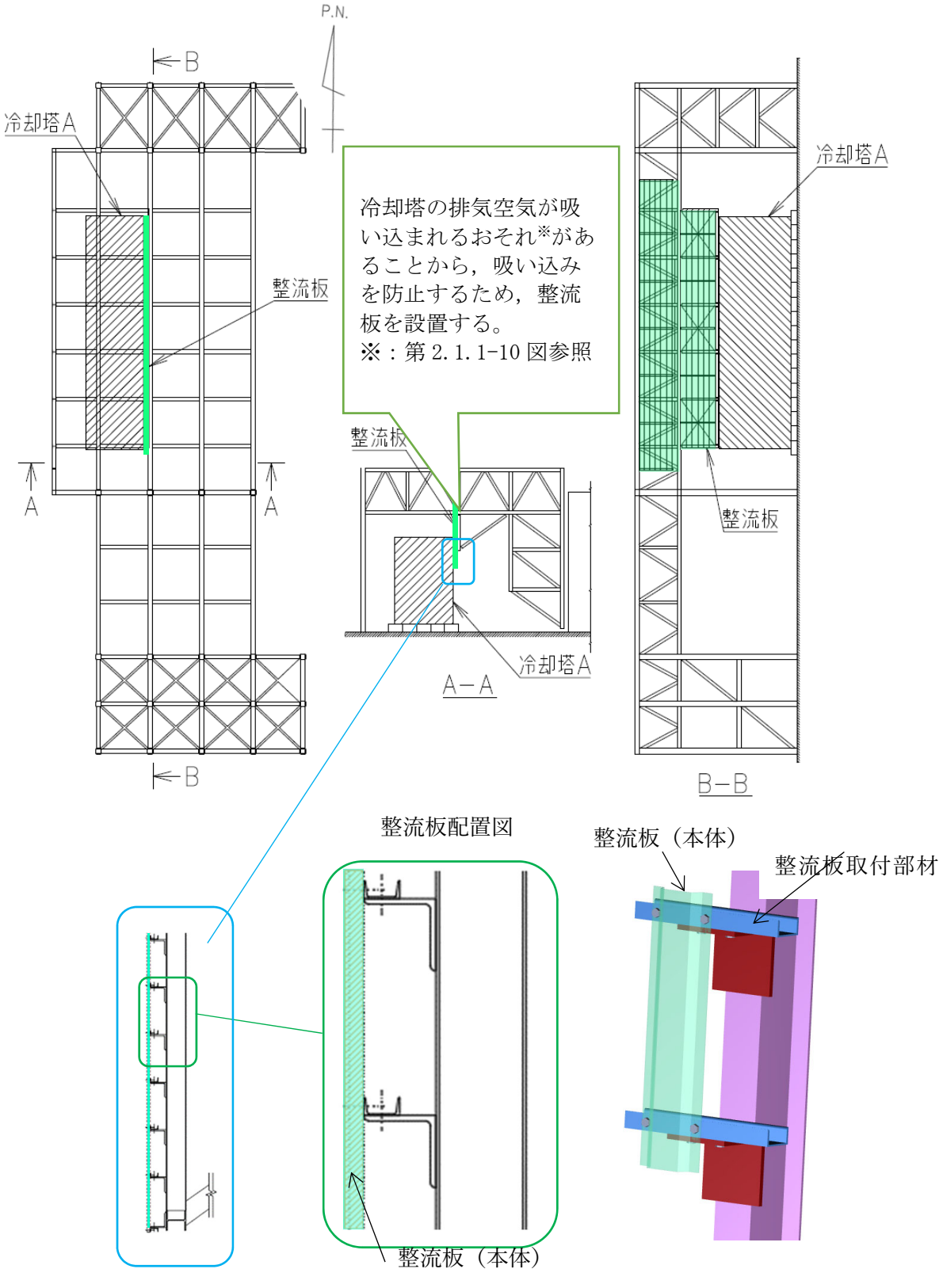
：外張りネット　：内張りネット　：車両用扉

：防護板　：鋼製枠付ネット

第 2.1.1-7 図　飛来物防護ネット(G10)構造概要図（南面）

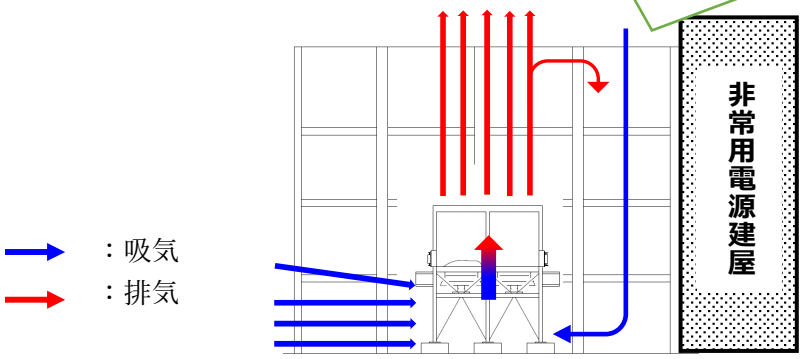


第 2.1.1-8 図　飛来物防護ネット(G10)構造概要図（東面，北面）

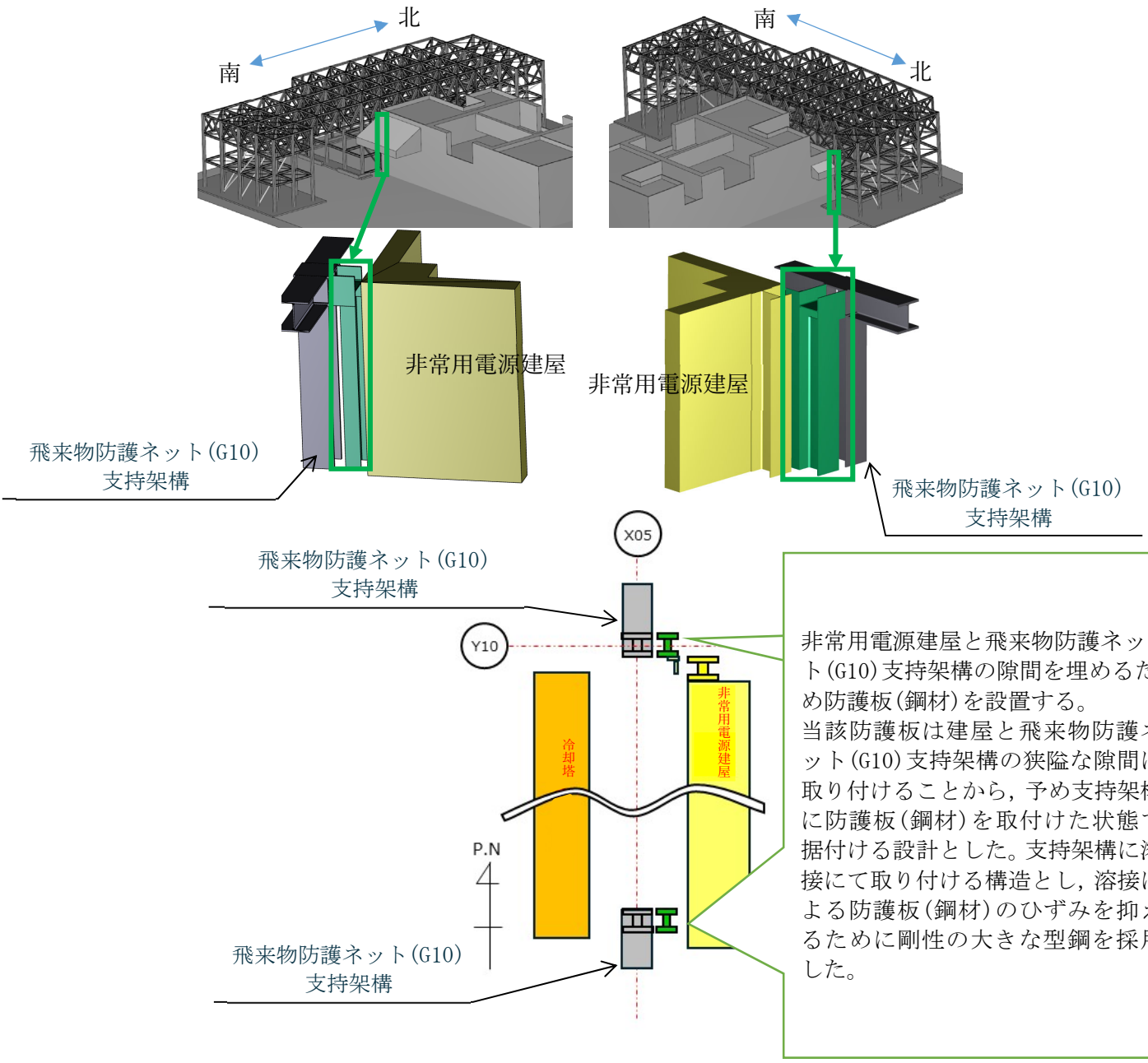


第 2.1.1-9 図　飛来物防護ネット(G10)整流板構造概要図

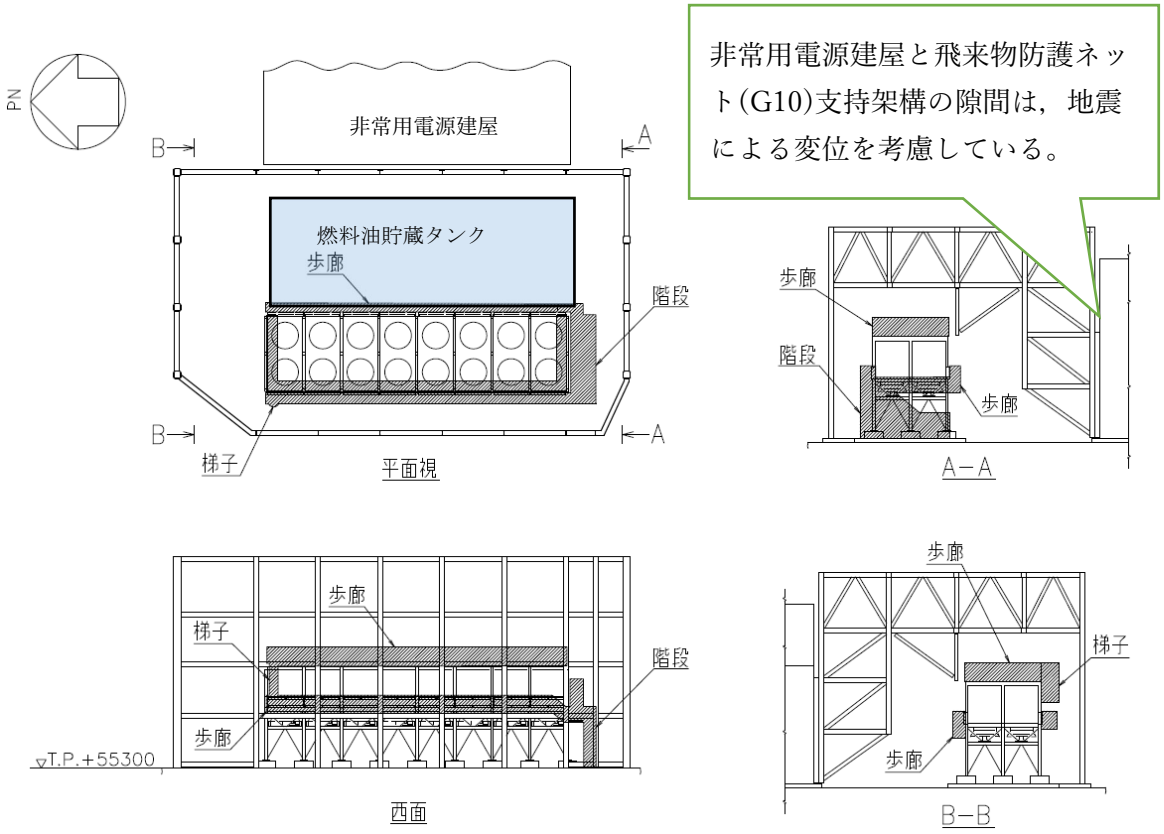
冷却塔 A,B は建屋が近接していることから，冷却塔の南北方向の中心付近では上方からも吸気することとなる。元々「冷却塔を非常用電源建屋からファン設置高さと同じ距離以上を離せば問題ない」とのメーカ見解のとおり設置していたが，飛来物防護ネットを設置することで冷却塔の排気が阻害され，一部排気空気を上方からの吸気で巻き込む懸念があった。



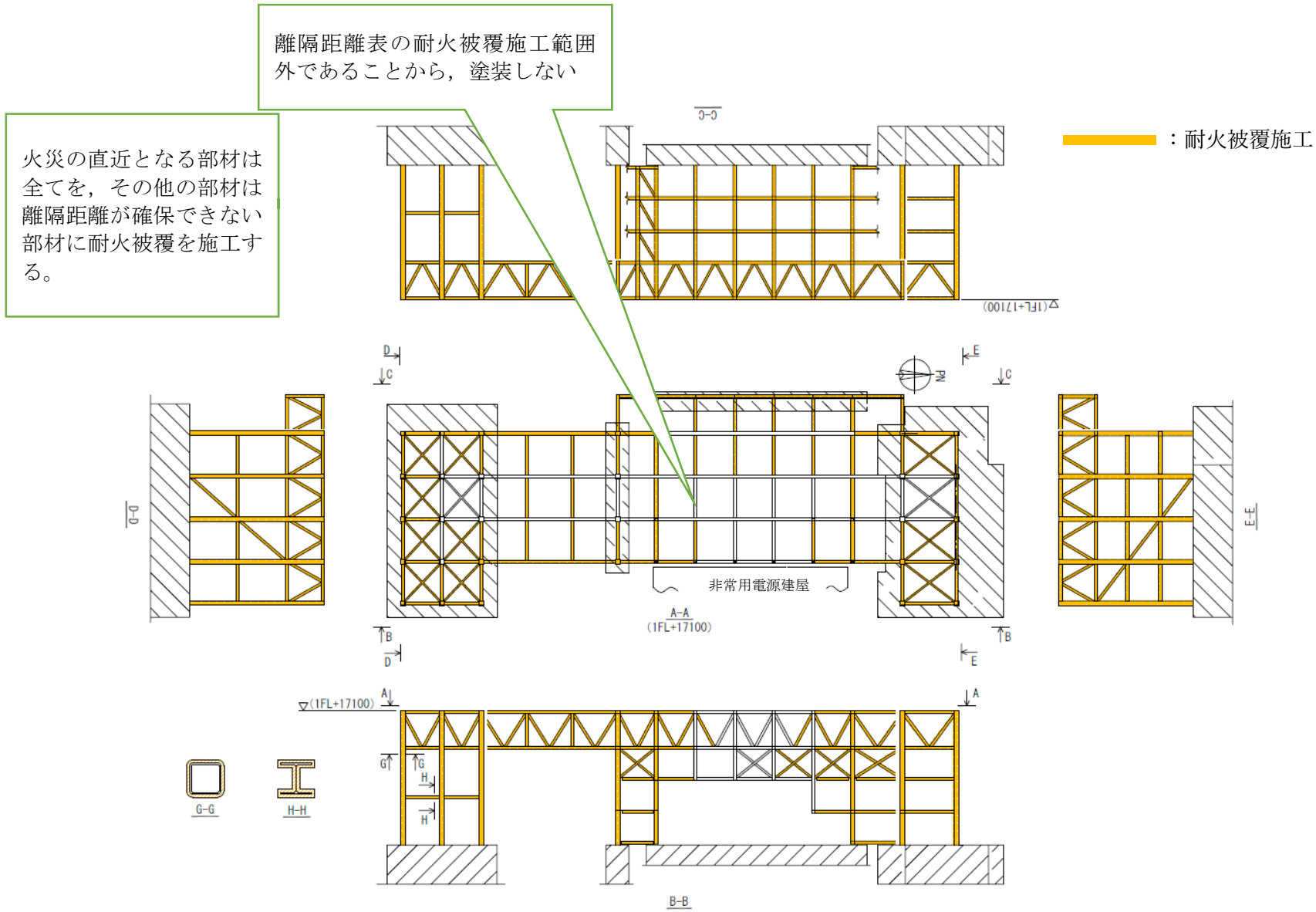
第 2.1.1-10 図　冷却塔の吸排気概要図



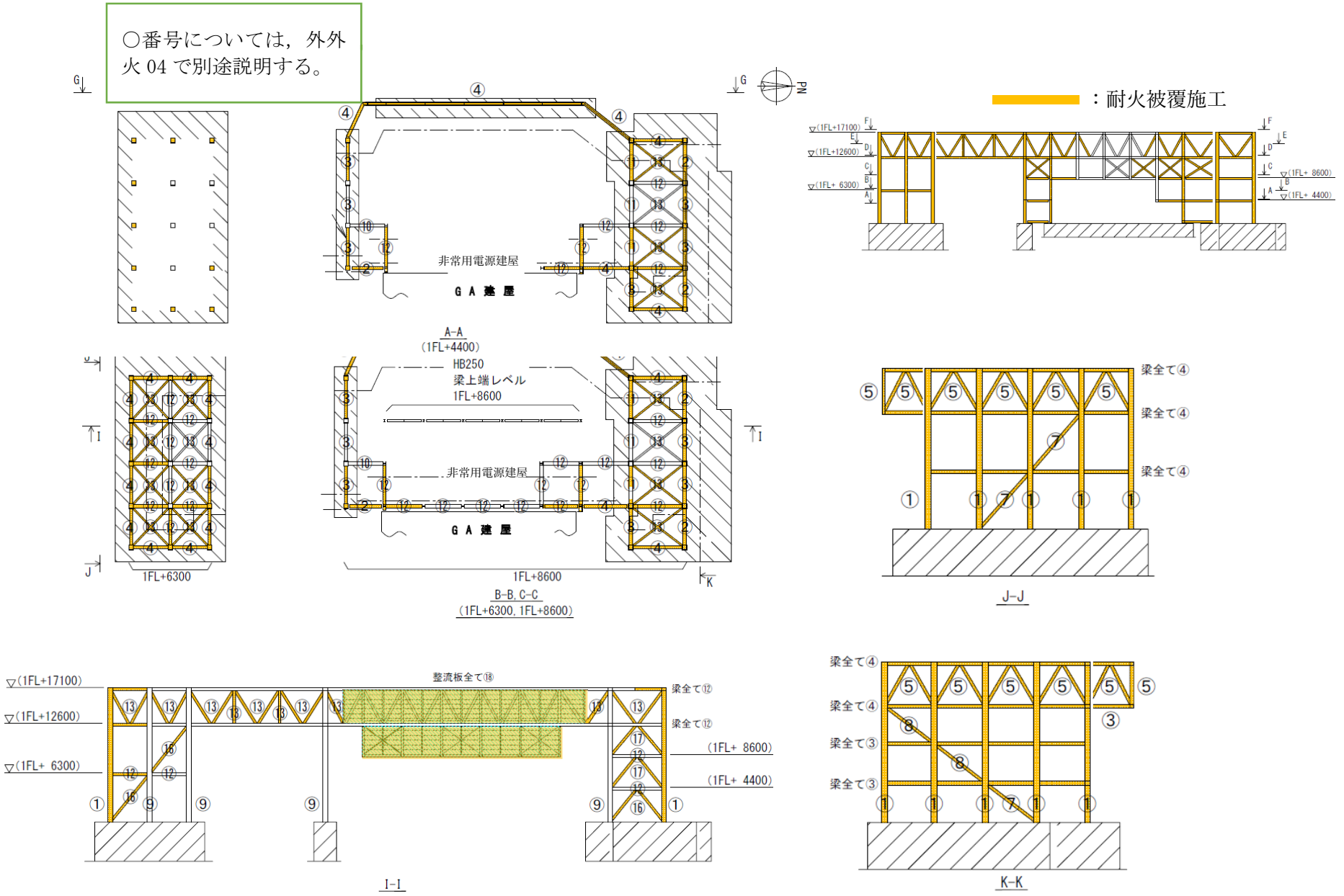
第 2.1.1-11 図　飛来物防護ネット(G10)と非常用電源建屋境界部概要図



第 2.1.1-12 図　飛来物防護ネット(G10)と冷却塔及び非常用電源建屋との位置関係



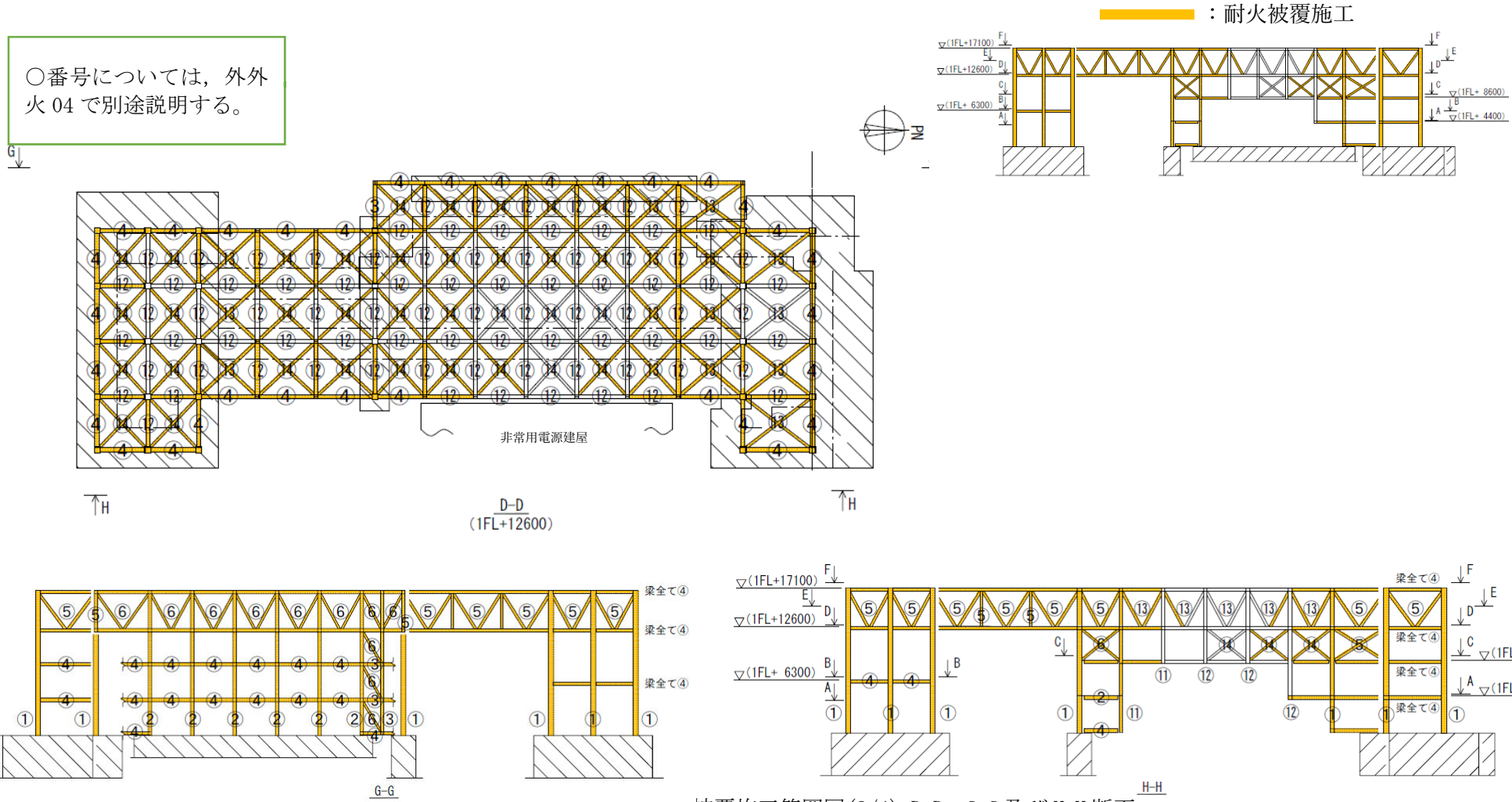
第 2.1.1-13 図　飛来物防護ネット(G10)耐火被覆施工範囲図(1/4)　全体図



第 2.1.1-13 図　飛来物防護ネット(G10)耐火被覆施工範囲図(2/4) A-A，B-B，C-C，I-I，J-J 及び K-K 断面

○番号については，外外火 04 で別途説明する。

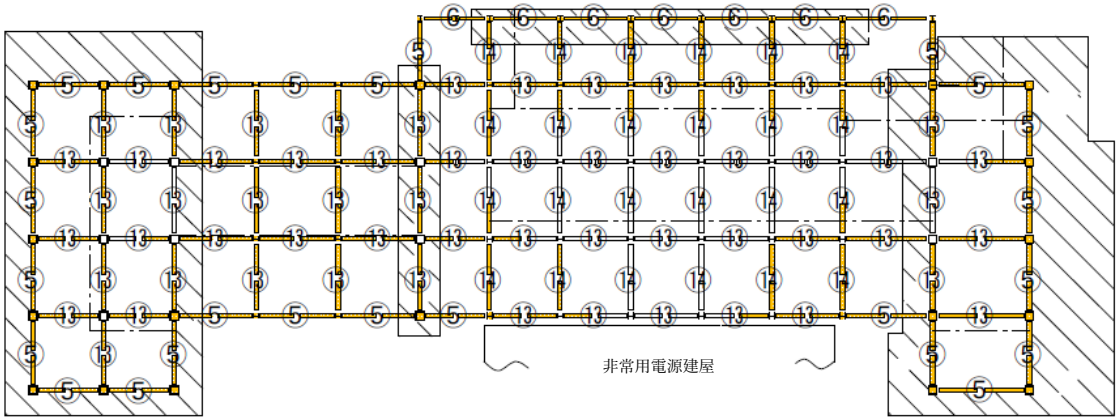
：耐火被覆施工



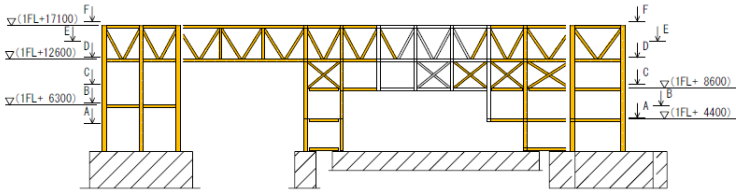
第 2.1.1-13 図　飛来物防護ネット(G10)耐火被覆施工範囲図(3/4) D-D，G-G 及び H-H 断面

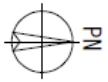
○番号については，外外火 04 で別途説明する。

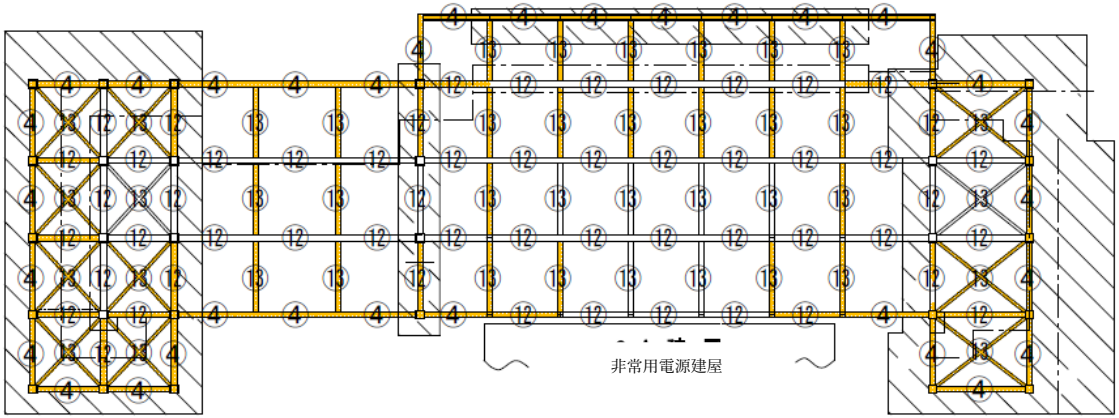
：耐火被覆施工



E-E

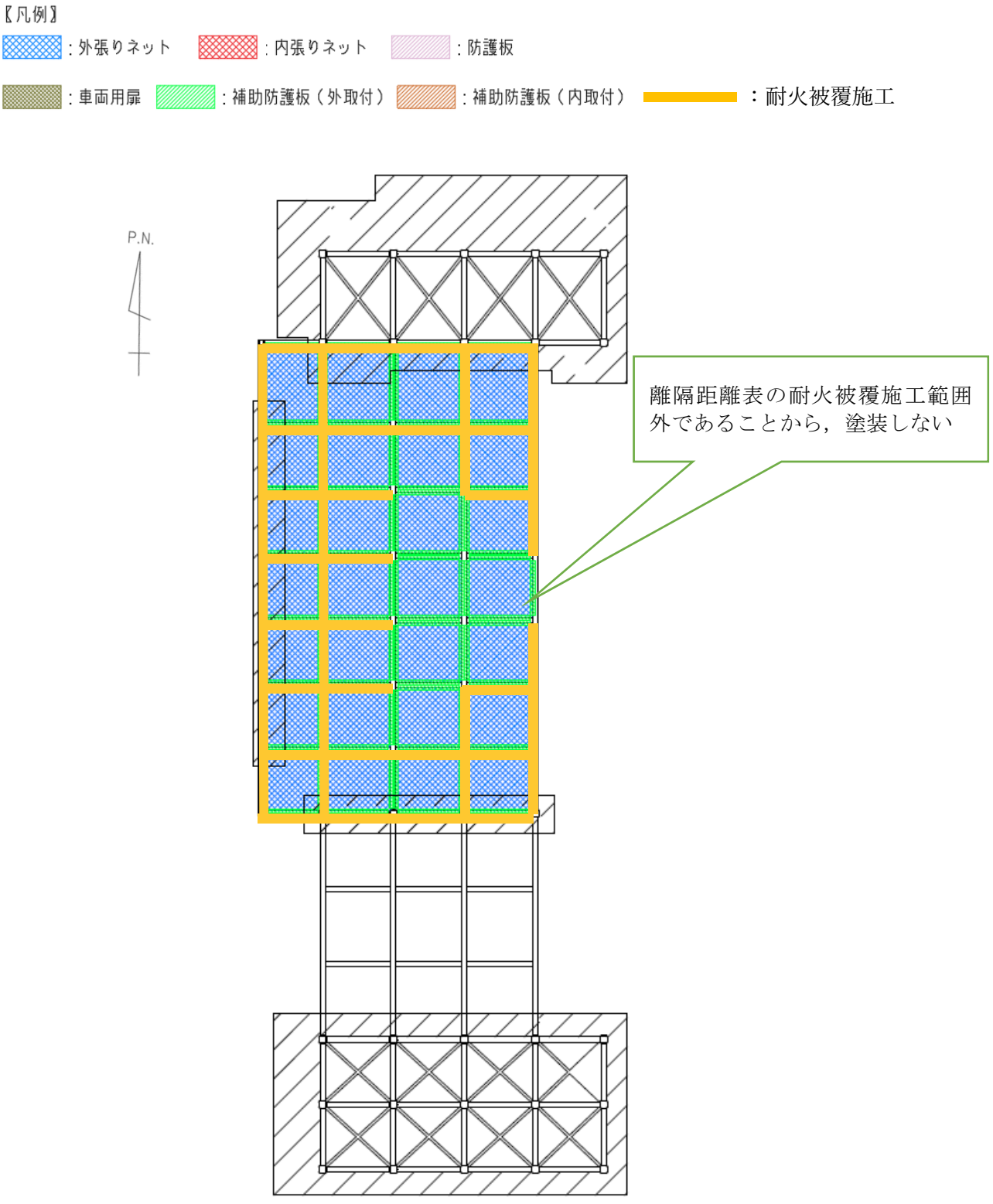




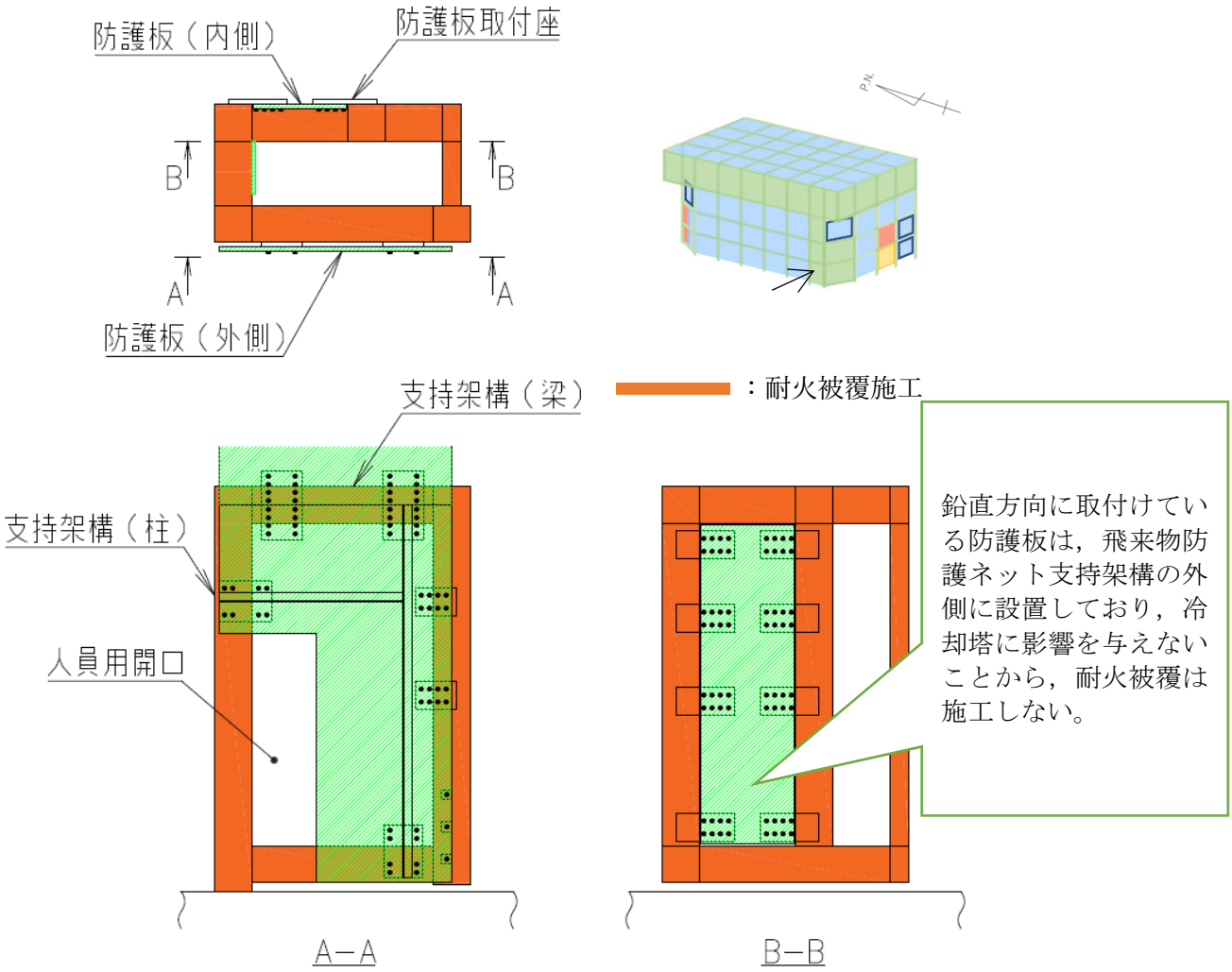


F-F
(1FL+17100)

第 2.1.1-13 図　飛来物防護ネット(G10)耐火被覆施工範囲図(4/4) E-E 及び F-F 断面



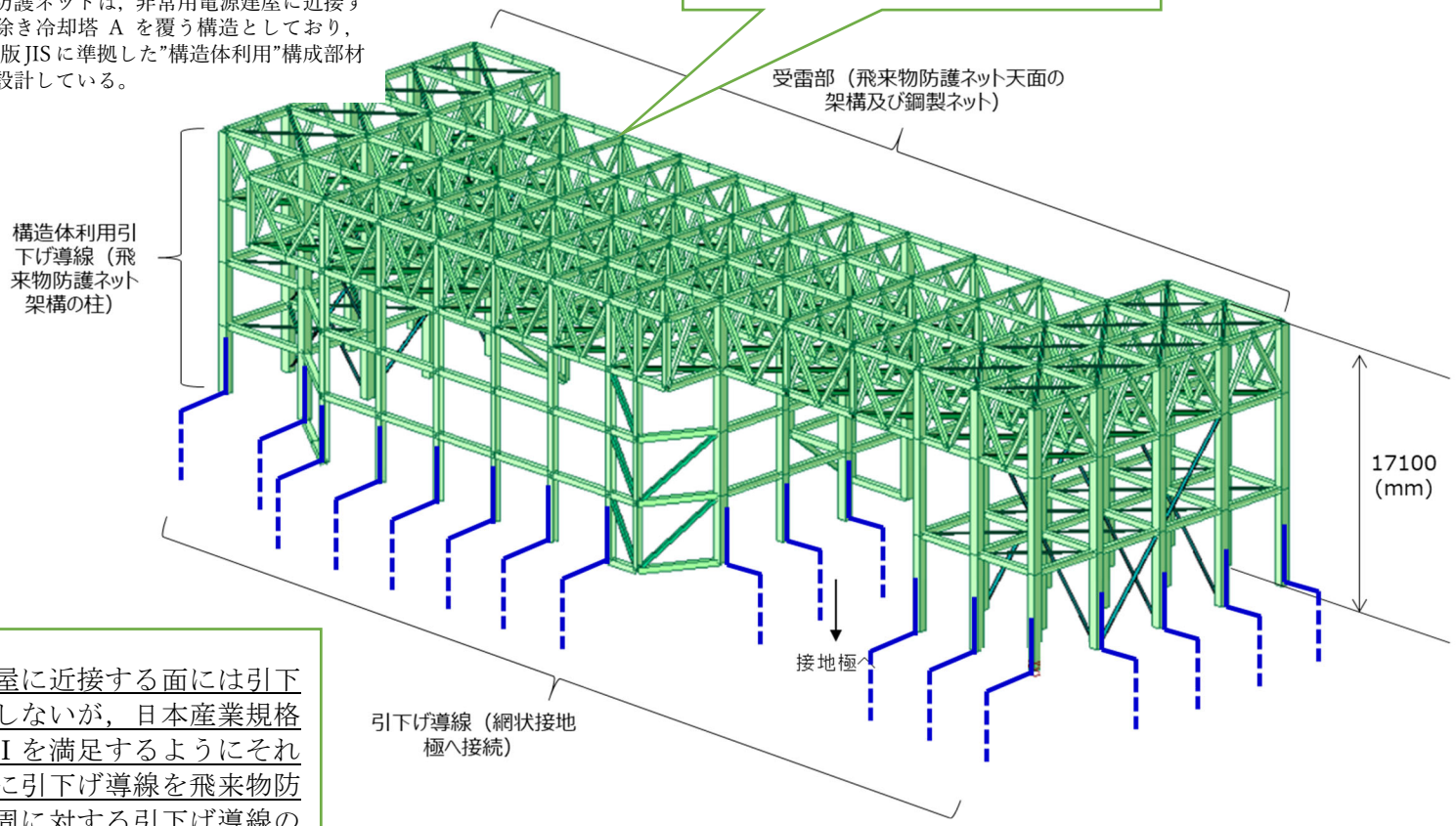
第 2.1.1-14 図　飛来物防護ネット(G10)防護板の耐火被覆施工範囲図



第 2.1.1-15 図　飛来物防護ネット(G10)　人員開口部周辺の塗装状況

※　飛来物防護ネットは，非常用電源建屋に近接する面を除き冷却塔 A を覆う構造としており，2003 年版 JIS に準拠した”構造体利用”構成部材として設計している。

非常用電源建屋に近接する面には架構の柱及び引き下げ導線を設置しない。



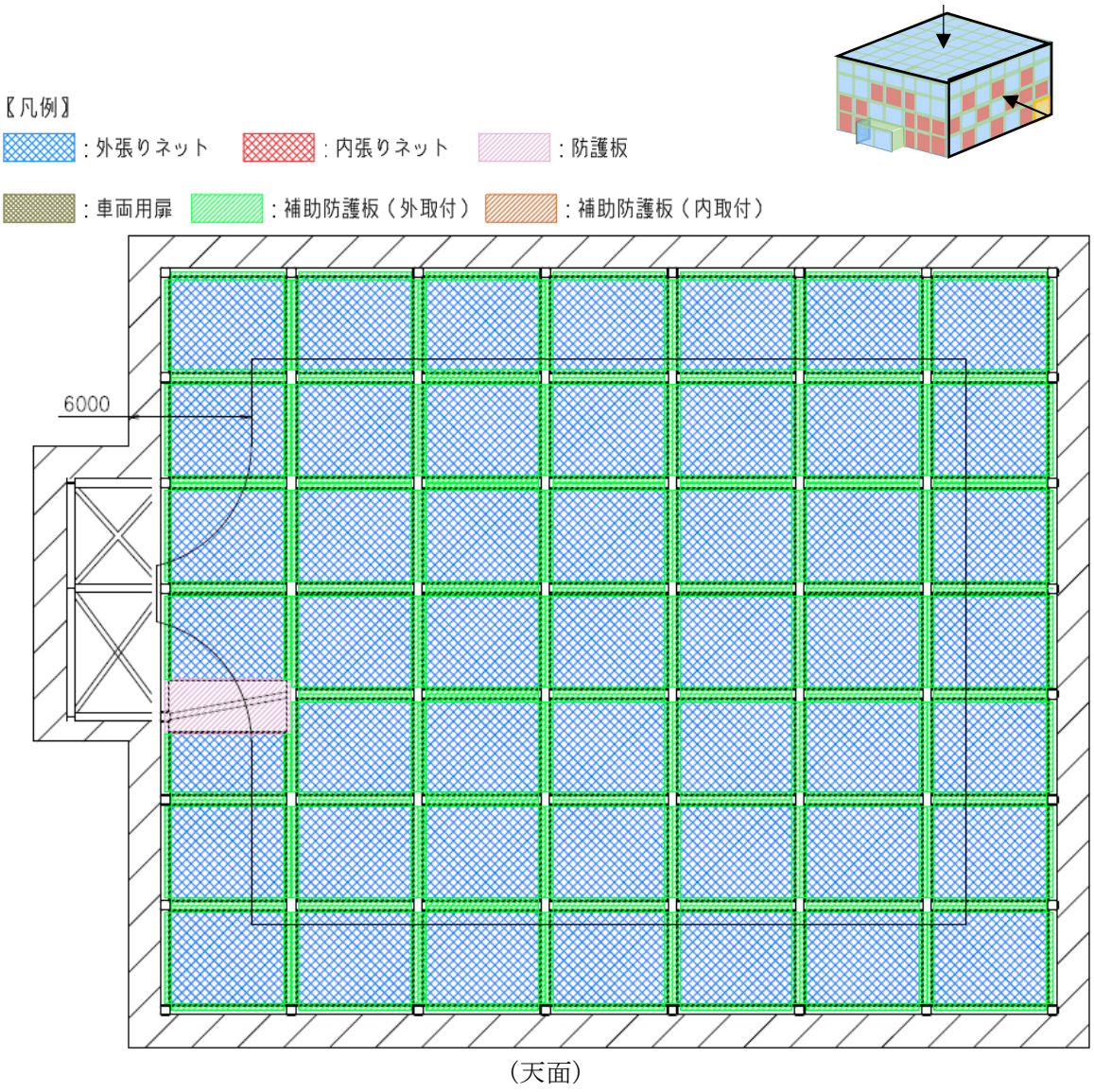
非常用電源建屋に近接する面には引下げ導線を設置しないが，日本産業規格の保護レベルⅠを満足するようにそれ以外の面の柱に引下げ導線を飛来物防護ネットの外周に対する引下げ導線の平均間隔が10m以下となるよう設置する。

第 2.1.1-16 図　飛来物防護ネット(G10)の避雷設備概要図

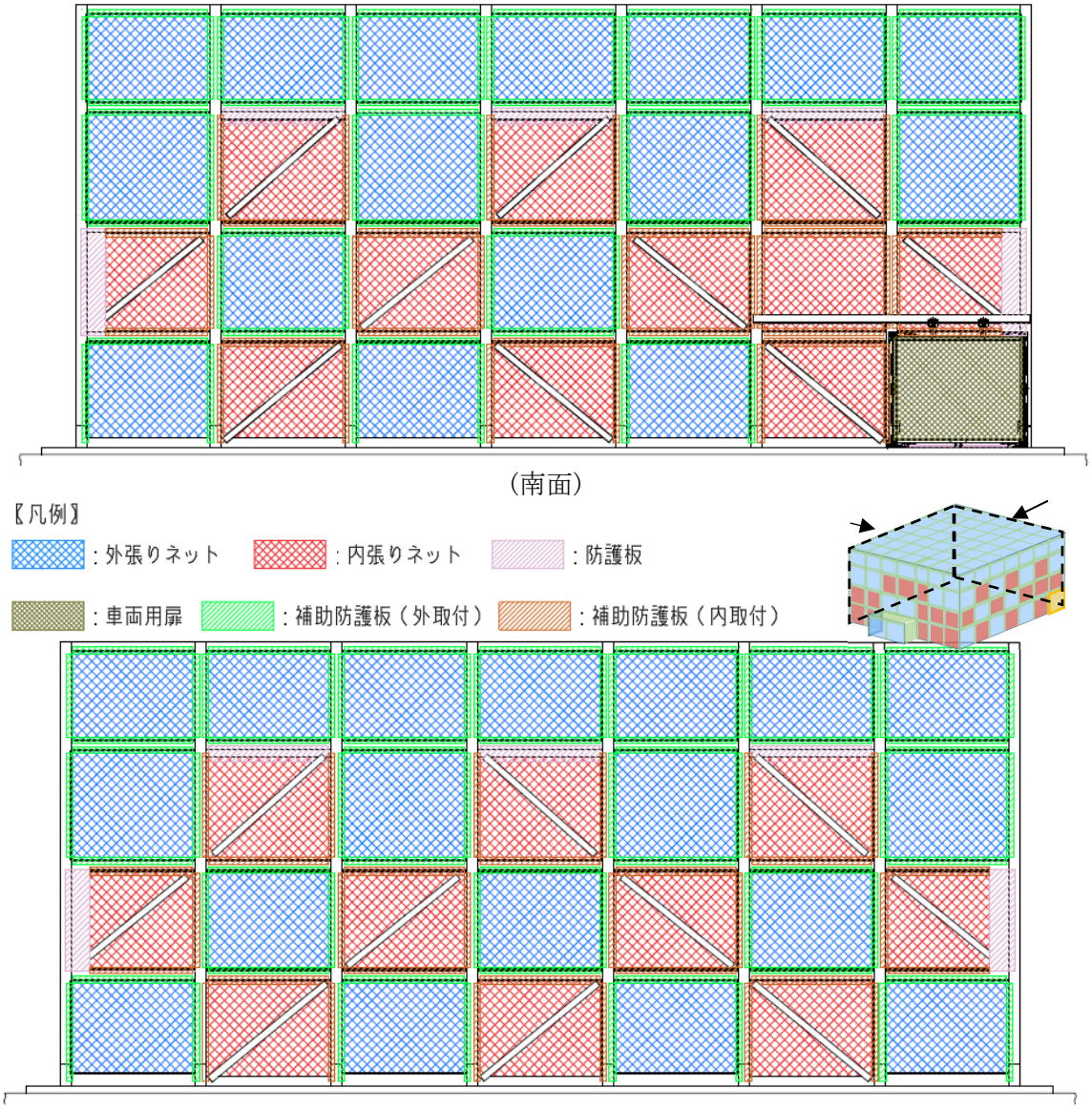
参考資料
飛来物防護ネット(A4B)の構造

飛来物防護ネット(A4B)の構造について

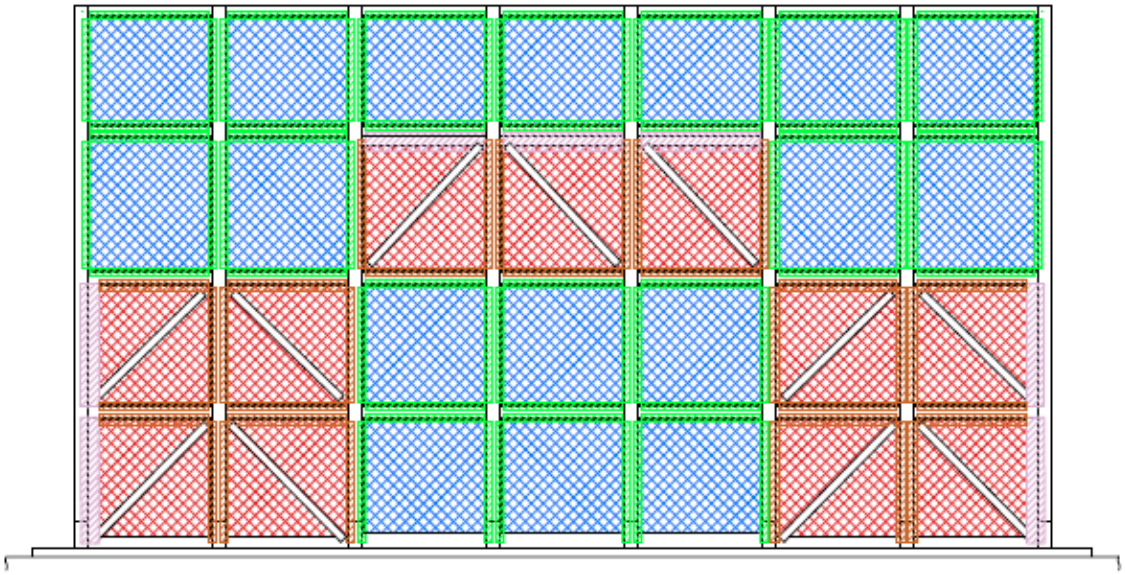
飛来物防護ネット(A4B)の構造概要図及び耐火被覆施工範囲を以下に示す。



第 1 図　飛来物防護ネット(A4B)の構造概要図(1/4)



第１図　飛来物防護ネット(A4B)の構造概要図(2/4)

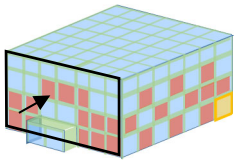


（東面）

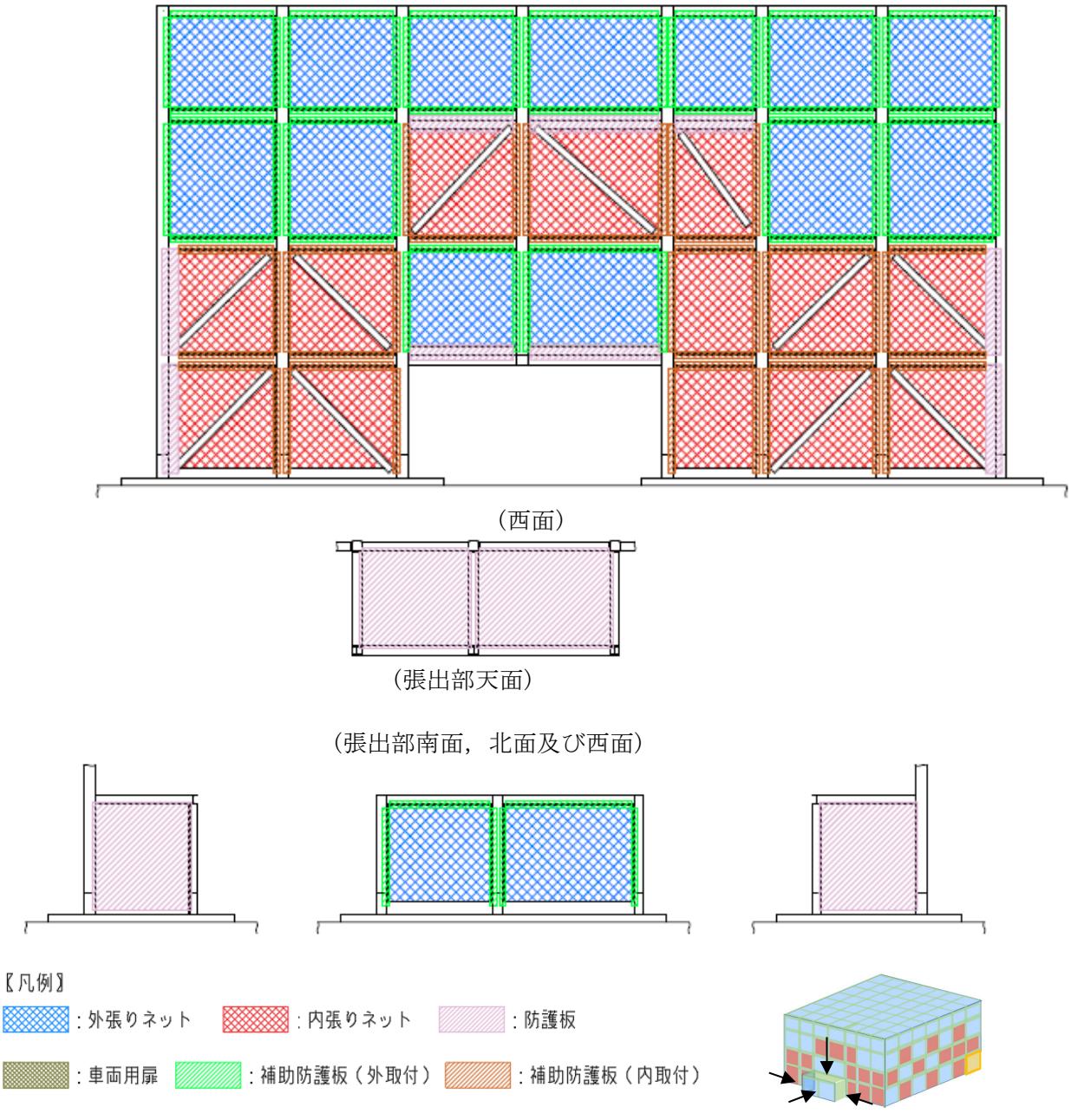
〖凡例〗

：外張りネット　：内張りネット　：防護板

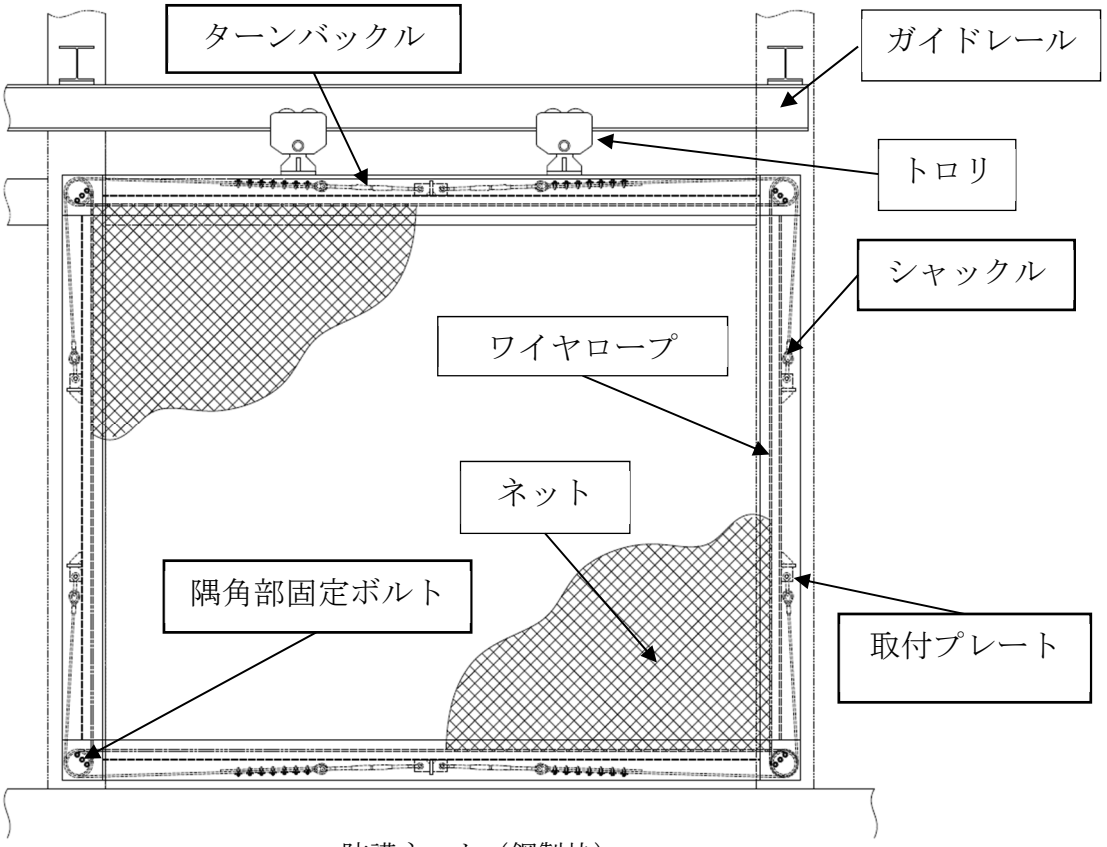
：車両用扉　：補助防護板（外取付）　：補助防護板（内取付）



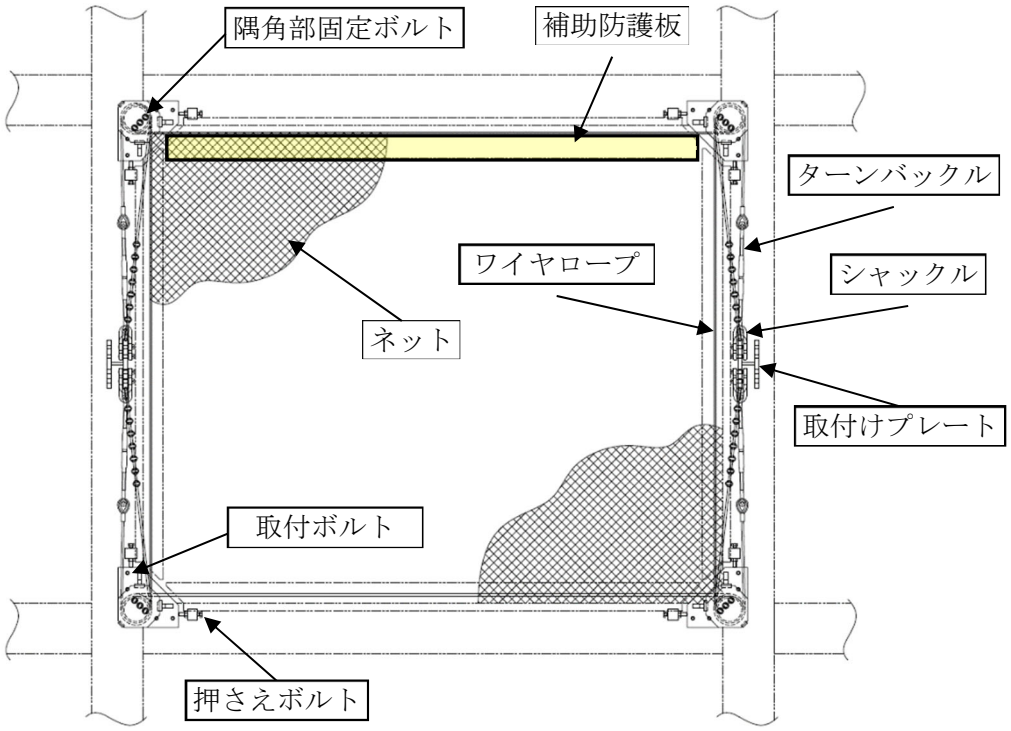
第１図　飛来物防護ネット(A4B)の構造概要図(3/4)



第 1 図　飛来物防護ネット(A4B)の構造概要図(4/4)

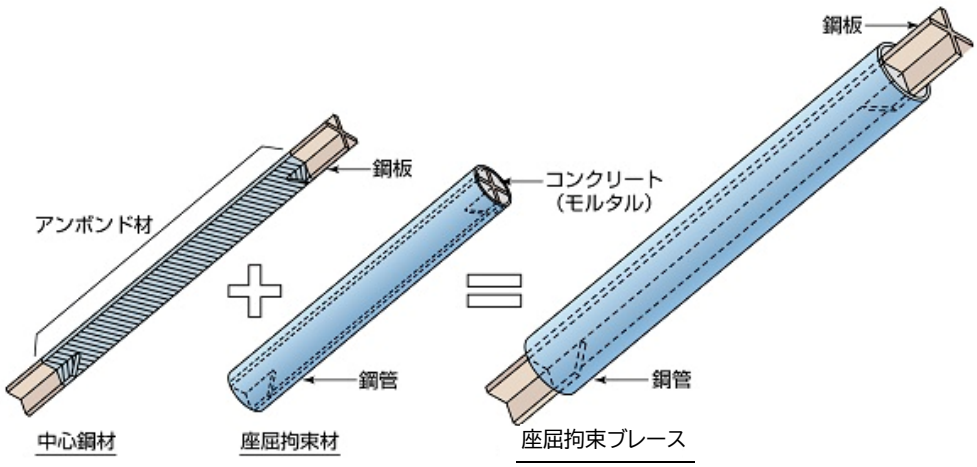


防護ネット（鋼製枠）

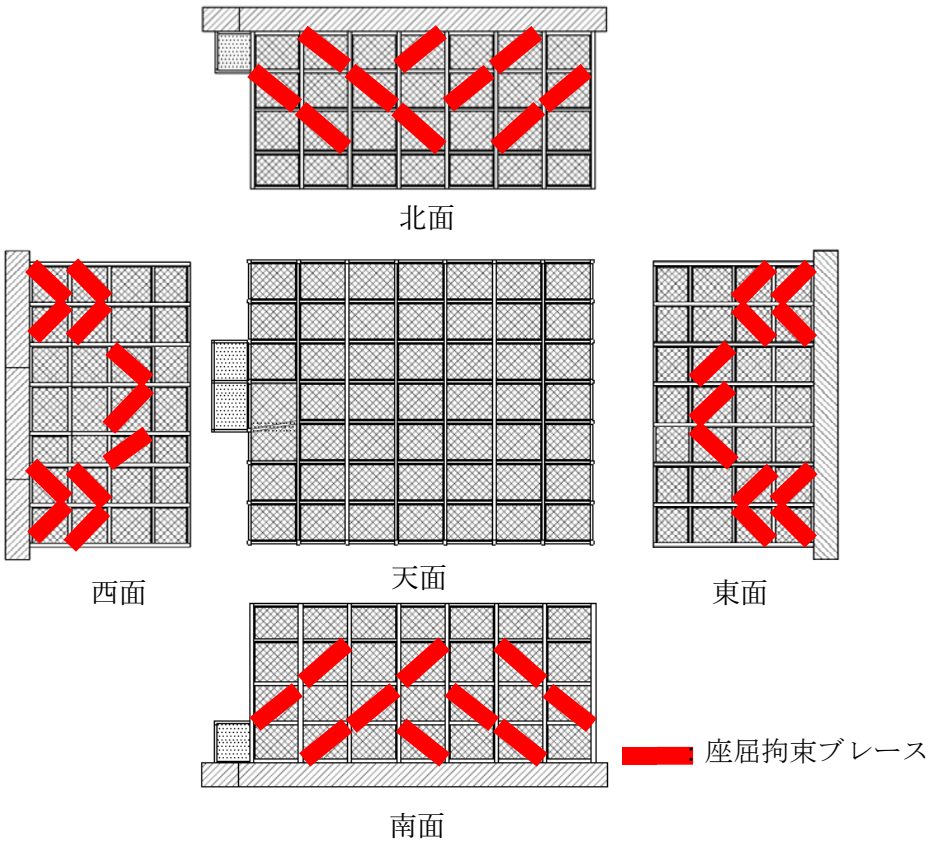


防護ネット（支持架構に直接設置）

第 2 図　飛来物防護ネット(A4B)の防護ネットの概要図

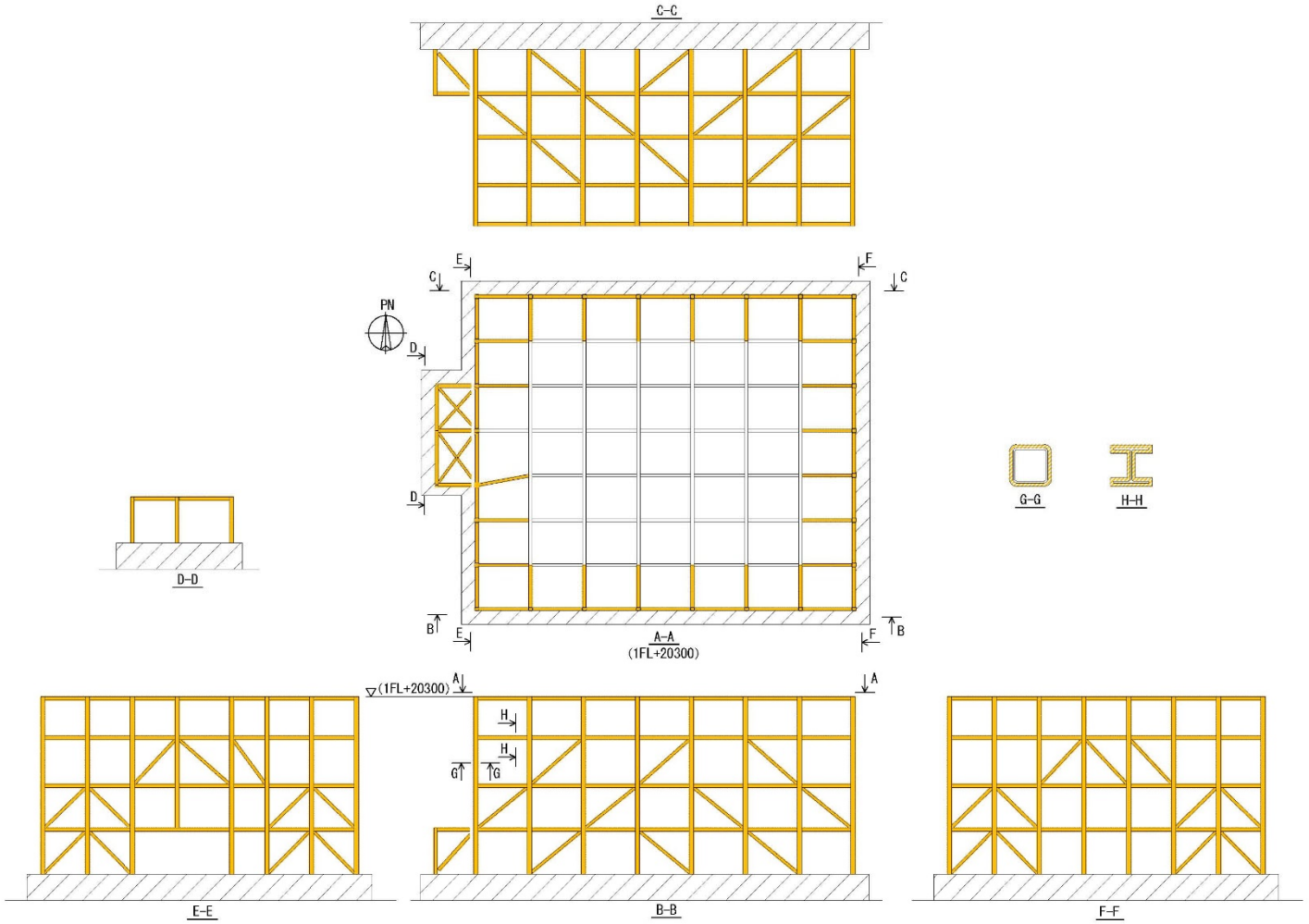


第 3 図　飛来物防護ネット(A4B)の座屈拘束ブレースの概要図



第 4 図　飛来物防護ネット(A4B)の座屈拘束ブレースの配置図

：耐火被覆施工



第５図　飛来物防護ネット(A4B)の耐火被覆施工範囲図

新設設備（溢水）

新設設備（化学薬品漏えい）

＊別途追而

新設設備（火災）

＊別途追而

新設設備（耐震）

＊別途追而

新設設備（重大事故等対処設備）

改造設備（外部衝撃）

＊別途追而

改造設備（溢水）

改造設備（化学薬品漏えい）

＊別途追而

改造設備（火災）

＊別途追而

改造設備（耐震）

＊別途追而

改造設備（重大事故等対処設備）

＊別途追而