

## 熊取事業所第3次設工認 コメント対応整理、補正申請書反映状況表 (R2/08/20)

○7月30日コメント

## 第3次設工認 (第2回補正及び第3回補正) 事実確認事項 (個別事項)

番号	コメント内容	回答/対応	補足資料	申請書反映箇所
5-1	<p>【共通部分の再確認 (追加連絡)】</p> <p>・(2) 新規制基準に係る最後の設工認申請において、加工事業変更許可申請書に基づく設計として、申請されるべき全ての建物・構築物及び設備・機器に求められる安全機能を申請したことを示せるよう管理すること。</p>	<p>拝承。</p> <p>分割申請する設工認申請書には、設工認申請書ごとに「加工事業変更許可における施設名称と設工認における施設名称の対比、当該加工施設の設工認への対応状況」(第3次設工認の場合は添付書類1の添1表2 (P352~P412))を添付し、申請する全ての建物・構築物及び設備・機器の申請状況を管理する。また、当該施設に求められる安全機能は当該設工認申請書の仕様表に記載し、当該設工認申請書では適合性確認できずに次回以降の設工認で適合性確認する安全機能は当該仕様表の別表に記載することにより、最後の設工認申請までに全ての安全機能を網羅できるように管理している。この管理状況は、設工認申請書ごとに「本申請の対象とする加工施設に係る技術基準規則への適合性確認結果」(第3次設工認の場合は添付書類2の添2表1-1 (P435~P437))及び「本申請書の対象とする施設に係る加工施設の技術基準に関する規則への適合性確認結果(適合性確認完了時)」(第3次設工認の場合は添付書類2の添2参考資料1 (P534~P536))を添付し一覧できるようにしている。</p>	—	—
5-2	<p>【附属書類4 外部火災・爆発による損傷の防止に関する説明書】</p> <p>・(4-61)(4-62)の回答で、火災影響評価の計算で、事業許可で示した計算書を適正化したとの説明があったが、本申請ではこちらから指摘をして内容の説明を受けたので良いが、今後の申請においては、事業者から説明した上で、必要なものについて申請書で明確にすること。</p>	<p>拝承。</p> <p>事業変更許可申請書からの変更については、添1参考資料2等で明確にしている。また、これらの変更が事業変更許可申請書で示した基本方針に沿ったものであることを示している。今後の申請においては、ご指摘のとおり申請時に変更点を明確にする。</p>	—	—

■■■■■■ 内は、個人情報、企業機密、核物質防護に属するものがあるため、一部又は全部公開できません。

番号	コメント内容	回答／対応	補足資料	申請書反映箇所
5-3	【令和2年6月23日付け補正に係る事実確認事項（品質管理関係の確認）】(4-65) P555～ ・品質管理に係る事業許可の変更届を踏まえて、品質保証計画書が改訂されているが、保安規定は変更されていない。現行保安規定と齟齬はないか。	新検査制度として新たに追加された品質保証計画書の改訂内容は、現行の保安規定に基づく品質保証計画書の下部規程に展開するものであり、現行保安規定と齟齬を生じない改訂内容である。	—	—
5-4	・例えば、QAP5.5.1で規定する保安規定第16条の組織（図3）、責任・権限は、現行保安規定の内容に沿ったものか。	QAP5.5.1で規定する保安規定第16条の組織（図3）、責任・権限は、現行保安規定の内容に沿ったものである。	—	—
5-5	・品質管理基準規則解釈第34条で示されている一般産業用工業品が調達物品等の要求事項に適合していることを確認する方法を規定した基準及び管理方法について説明すること。	基準及び関連標準は、添付書類3の「設計、工事及び検査の業務フロー」の表形式において、「実施内容（設計、工事及び検査に係る品質管理の方法等に関する活動の実施結果及び計画）」の欄の中で「関連する社内手順」に挙げた「調達管理基準（基保-022）」及び「調達管理要領（要保-095）」が該当する。これらの文書において規定する管理方法のグレードとして、品質管理基準規則解釈第34条で示されている一般産業用工業品はグレードCに相当するものであり、調達物品等の使用までの間の適切な管理方法を定めることとしている。	—	—
5-6	(4-103) 表3-1-1-4の南北方向の保有水平耐力が補正前から変更になっている理由を説明すること。	第1加工棟は、  間が部分的に鉄筋コンクリート2階建てとなっており、両階の保有水平耐力を計算している。一方、竜巻荷重と保有水平耐力を比較する際には、建物全体としての総保有水平耐力の合計と比較を行うが、当該RC2階建て部分の両方を合計に加えるのは保守的ではないため、保有水平耐力が小さい2階だけを合計に加えて  kN としていた。 第3回目の補正において、建物が倒壊に至る本来の意味での保有水平耐力については、1階が層崩壊となった場合が妥当だと考え、2階の保有水平耐力を合計値から引き、1階の保有水平耐力を合計に加えたことから、その差分である約  kN 程度が増加している。	—	—
5-7	●粉末・ペレット貯蔵容器I型に係る核燃料物質の臨界防止について ・単一ユニットの核的制限値は既認可から変更がないのか、新たに設定するものか、見直しするものかが申請書で読み取れないので、説明すること。今後の申請においては、申請書において明確にすること。	粉末・ペレット貯蔵容器I型の臨界防止の単一ユニット及び複数ユニットについて、臨界安全評価は既認可からの変更はない。	—	—

番号	コメント内容	回答／対応	補足資料	申請書反映箇所
5-8	・「核燃料物質の臨界防止」については、新規制基準で技術基準の要求内容に変更がないことから、設備・機器の改造や核的制限値の見直しが必要であれば変更が生じるものではないので、既認可から変更がないのであれば、申請書において変更がないことをトレースできるよう、既認可の認可番号を記載するなどして、明確にすること。	粉末・ペレット貯蔵容器 I 型は改造や核的制限値の見直しがなく、変更が生じるものではない。当該設備に係る単一ユニット及び複数ユニットの既認可番号は、いずれも平成 17・04・28 原第 6 号である。	—	—
5-9	・複数ユニットについては、第二領域については次回以降申請で適合性の確認をするもの、第 2-1 領域については第 1 次設工認申請で審査済みであることから、本申請で審査するものはないということで良いか。本申請の審査対象がないのであれば、申請書において明確にすること。	複数ユニットのうち、第二領域については別表へ 3-2-2 において次回以降申請で適合性の確認をするものであることを明確にしている。また、第 2-1 領域については第 1 次設工認申請で審査済みであることから、本申請での審査対象ではない。	—	—
5-10	●建物・構築物の地盤・耐震関係 ・(P637) 防護壁における耐震、竜巻の影響評価において杭の固定度を 1.0 として評価していることから杭頭に曲げモーメントが生じるので、基礎板の断面算定結果への影響を説明すること。	【5-46】でまとめて回答する。	—	—
5-11	・(P22) 技術基準に基づく外部衝撃による損傷防止の仕様として、旧前室の撤去を記載しているが、どのような考え方で整理しているのか。	第 1 加工棟の北側前室撤去は、事業許可に示した第 1 加工棟の耐竜巻補強の一環であり 2 つの前室部分は竜巻による損傷のおそれがあるため、第 1 加工棟本体に影響を及ぼすことがないよう、詳細設計でこの 2 つの前室を撤去することにしたものである。この変更は、第 1 加工棟が設計で想定する竜巻に耐える設計とするとして事業変更許可申請書に記載した基本方針から変更するものではない。	—	—
5-12	・(P21) 第 1 加工棟においてもスクリーパイル EAZET の増設があるが、高止まりは問題ないか。	第 1 加工棟については、支持層までの間に高止まりが懸念されるような締まった層厚の厚い粘土層が存在しないため、施工可能であると考えている。	—	—

番号	コメント内容	回答／対応	補足資料	申請書反映箇所
5-13	<p>●附属書類 7 周辺環境における公衆の外部被ばく管理に関する説明書関係 (P755～)</p> <p>・添 1 参考資料 2 (P429) で、加工事業変更許可申請書で第 1 加工棟の最大保管廃棄能力を小さくしているが、「附属書類 7 周辺環境における公衆の外部被ばく管理に関する説明書」(755～)では、ガンマ線源について加工事業変更許可申請書に示した最大保管廃棄能力に見合う放射性廃棄物を保管廃棄するものとした計算モデルから変更ないと説明している。本申請で認可を受けようとするモデルのガンマ線源(最大保管廃棄能力)をどのように設定したのか説明すること。今後申請予定の核燃料物質の貯蔵施設についても、許可の評価から最大貯蔵量を変更する予定がある場合の遮蔽計算の取扱について説明すること。</p>	<p>本申請において、建物(柱梁)の改造によって、及びの保管廃棄能力の変更があり、最大保管廃棄能力は加工事業変更許可申請書で示した能力より減少しているが、被ばく評価におけるガンマ線源は加工事業変更許可申請書に示した最大保管廃棄能力としており変更はない。</p> <p>また、核燃料物質の貯蔵施設についても、同様に加工事業変更許可申請書に示した最大貯蔵能力の値をガンマ線源としている。</p>	—	—
5-14	<p>・(P757)「付属書類 7 周辺環境における公衆の外部被ばく管理に関する説明書」の(3)計算モデルでは、線量の算出地点を 13 地点と説明しているが、図 7-1 では、15 箇所となっている。実際の計算モデルがどのようになっているのか説明すること。</p>	<p>周辺監視区域境界における実効線量の評価地点は、図 7-1 に示す 15 地点で実施しており、事業変更許可申請書(頁 6-13 添 6 口(二)の第 6 図)での評価と同じである。</p>	—	—
5-15	<p>●添 2 表 1-3-1 第 1 加工棟の各部位が有する安全機能 (P450～)</p> <p>・表中の各部位について、主要部材(厚さ)の公称値*を、どこに記載しているのか説明すること。</p> <p>※発電用原子炉施設の工事計画に係る手続きガイドを参考に記載すること。</p>	<p>ガイドに基づき、主要部材(厚さ)の公称値及び安全機能を有する部位の性能が技術基準規則に適合することを確認した値(設計確認値)の両方を申請書に記載している。</p> <p>主要部材(厚さ)の公称値は、本文仕様表に紐づけた図中に記載しており、設計確認値としての厚さは添 2 表 1-3-1 に整理し記載している</p>	—	—

○8月7日コメント

第3次設工認（第2回補正及び第3回補正）事実確認事項（個別事項）

番号	コメント内容	回答／対応	補足資料	申請書反映箇所
5-16	【工事工程表】 P261～ 工事工程表の工事の時期を実態に合わせて見直すこと。	拝承。 別添Ⅱの記載を見直す。	—	—
5-17	【第1加工棟】○地盤 ・許可P12の記載「～屋外に設置する設備・機器は、～十分に支持することができる地盤に設ける設計とする」と記載されているが、今回の申請で該当するものはないのか。確認すること。	今回の申請には、屋外に設置する設備・機器はない。なお、防護壁 防護壁 No.1 は屋外に設置する構築物として地盤の設計を記載している。また、遮蔽壁 遮蔽壁 No.1、遮蔽壁 遮蔽壁 No.4 は第1加工棟と構造的に独立していることから地盤の設計を記載している。	—	—
5-18	【第1加工棟】○火災 ・仕様表 P24 において屋外消火栓は、有効範囲を半径 40 m にする旨を記載しているが、許可申請書の基本的設計方針として記載した部分と、当該方針として記載した適用法令の技術基準等の条項番号を記載して、説明すること。	許可申請書 P5-114 の(3)火災感知設備及び消火設備に関する安全設計(ii)消火設備(屋内消火栓、屋外消火栓、可搬消防ポンプ)(a)屋内消火栓、屋外消火栓に、「消防法に基づき(中略)第1加工棟には屋外消火栓を設置し、」と記載しており、配置図をP添5別チ-15に示している。 配置図中の円は、数値を記載していないが、半径40mで屋外消火栓からの距離を示したものである。消防法施行令第19条第3項の1に、屋外消火栓は建築物の各部分からホース接続口までの水平距離が40m以下となるように設けること、と規定されており、それに基づいたものである。消防法施行令第19条第3項の1に基づいて有効半径40mの消火栓を設け、配置図に示すように第1加工棟を包含する設計とすることを明確にする。	—	—
5-19	【第1加工棟】 ・ケーブル貫通部の延焼防止用の耐熱シールについて規定されている建築基準法施行令の条項番号を記載すること。	拝承。 建築基準法施行令第百十二条第二十項に基づくことを仕様表に記載する。	—	—
5-20	【第1加工棟】 ・上記に記載した消火設備の設置の例のように、加工事業変更許可及び設工認における要求事項が消防法や建築基準法等の他法令による基準により確保され、許可段階で当該設備・機器の設計が他法令の基準による基本的設計方針が示されている場合、設備・機器の設工認申請書においては当該基本的設計方針に基づく法令の技術基準等の条項番号を、添付資料に記載し説明すること。	拝承。	—	—

番号	コメント内容	回答／対応	補足資料	申請書反映箇所
5-21	<p><b>【屋外消火栓】</b>  P401 添1表2において、消火栓の管理番号が1基ずつ識別されているが、設工認申請における施設名称が識別されていないので、各消火栓の番号と位置を照合確認できない。本申請で認可を受けようとする消火栓Noと管理番号が識別可能となるよう記載すること。</p>	<p>適合性確認を受けるための施設の管理番号付与の仕組みについて、従前より、自動火災報知設備（感知器）、通信連絡設備（放送設備（スピーカ））、非常用照明、誘導灯、消火器、消火栓等の建物の付属設備に対しては、管理する内容に応じてまとまりを持たせている。消火栓の場合は、屋内と屋外の別、仮移設と本設の別で区分している。したがって、消火栓1基ごとに管理番号を付けることはしていない。しかしながら、今回のように、管理番号を付与する範囲にある消火栓の数と本申請で認可を受けようとする範囲の消火栓の数が一致しない場合には、申請対象の識別（特定）ができなくなる。この対策として、従前の管理番号付与の仕組みは維持しながら、添1表2において当該施設の管理番号の範囲に含まれる消火栓の消火栓番号を明記することにより、管理番号と消火栓番号のリンクを明確にし、さらに、その旨を申請書の入口である別紙において当該施設の変更内容に注釈することとする。また、本考え方を整理するに当たって、「機能・性能に係る事項を含む設備・機器の設工認申請については、位置・構造・強度と機能・性能に係る事項を、可能な限り同一時期に申請すること」にも配慮する申請内容とするため、当該屋外消火栓の変更内容を「一部移設」から「仮移設」に変更し、すべての屋外消火栓を第5次申請で適合性確認することとする。</p>	—	—
5-22	<p><b>【第1加工棟】</b>  ・P26 仕様表 加工施設への人の不法侵入等の防止：技術基準規則第9条の要求事項に対応し、第1加工棟を設置する熊取事業者の加工施設への人の不法な侵入、加工施設に危害を与える恐れがある物件が持ち込まれることを防止するために講じる措置について、加工事業変更許可申請書に記載した方針を踏まえ、核物質防護の観点にも留意して記載すること。出入り管理装置等の設備については、その位置を図面等に示すこと。</p>	<p>不法侵入の記載を見直す。第1加工棟本体の設計で担保する事項（コンクリート壁、鉄扉等）は仕様表に記載し、施設内共通の事項（入域時の確認等）と合わせて適合性を説明する。</p>	—	—

番号	コメント内容	回答／対応	補足資料	申請書反映箇所
5-23	<p><b>【第1加工棟】</b></p> <p>・P108 図へー2-1-35-2のタイトルが、「第1加工棟改造構成扉配置図、建具表2」となっている。安全機能を有する扉で、改造しない既設の扉があるか。既設の扉がある場合、申請書本文（仕様表、図面等）に記載漏れがなく、新規制基準で求められる安全機能をどのように確認し、適合性をどのように評価しているか説明すること。改造しない壁、扉等で、安全機能を有する部位の申請漏れがないか、再確認すること。</p>	<p>図へー2-1-35-2は、改造する扉と改造しない既設扉の両方を記載しているため、図のタイトルを見直す。</p> <p>既設の扉については、申請書本文に記載しており、新規制基準で求められている安全機能は添2表1-3-1にて整理し、現地調査及び関係書類により適合していることを確認している。</p>	—	
5-24	<p><b>【粉末・ペレット貯蔵容器】</b></p> <p>・申請書対象としている粉末・ペレット貯蔵容器I型（600個）のうち引き続き使用する120個の容器について、設置場所、臨界防止、溢水防護等の技術基準に基づく仕様が網羅された記載となっていない。本申請で600個のうち480個を撤去する工事のみを対象とする場合、申請書（P4の表）から削除し、仕様表、その他適合説明の記載についても削除すること。</p>	<p>本申請においては、撤去のみとして、引き続き使用するものの申請及び適合性確認については、第5次設工認（本設備を使用する第1-3貯蔵棟の申請を予定）にて行うこととする。</p>	—	—
5-25	<p><b>【防護壁 No. 1】</b></p> <p>P236 図リ-3-1-2 防護壁 No. 1 仕様：</p> <p>・充填扉の耐震設計、耐竜巻設計で考慮している主要構造部設計がわかるように記載すること。</p>	<p>図リ-3-1-2について、コンクリート充填扉の主要構造部が分かるように記載する。</p>	資料 5-25	—
5-26	<p><b>【防護壁 No. 1】 P212～ 防護壁 No. 1（耐震関係）</b></p> <p>・防護壁 No. 1 は耐震重要度分類第1類に分類されているが、コンクリート充填扉の耐震設計について、耐震第1類の地震力がどのように働くか説明すること。また、地震力が発生する場合、加工規則第6条の自重及び地震力（第1類）が作用した場合に耐える設計について説明すること。</p>	<p>コンクリート充填扉は自主的に設置するものとして、鉄筋コンクリート造部分に作用する地震力算定用の重量として考慮していたが、当該コンクリート充填扉の強度評価も記載することとする。</p>	資料 5-26	—
5-27	<p><b>【防護壁 No. 1】 P212～ 防護壁 No. 1（耐震関係）</b></p> <p>・評価の結果、耐震強度を確保するための構造及び主要な構造材については、認可申請書の仕様表及び図面等の認可申請書本文に記載すること。</p>	<p>拝承</p>	—	—
5-28	<p><b>【防護壁 No. 1】 P212～ 防護壁 No. 1（耐震関係）</b></p> <p>・地震力が発生しない場合、添付説明書で地震力が作用しない理由を記載し、説明すること。</p>	<p><b>【5-26と同じ】</b></p>	—	—

番号	コメント内容	回答／対応	補足資料	申請書反映箇所
5-29	【防護壁 No. 1】 P212～ 防護壁 No. 1（耐竜巻関係） ・防護壁 No. 1 は竜巻荷重（F1 / F3）に耐える設計としているが、コンクリート充填扉の耐竜巻設計について、竜巻による風荷重がどのように働くか説明すること。また、充填扉に竜巻荷重が作用する場合、加工規則第 8 条（更なる裕度の場合 F3 竜巻荷重）の耐竜巻設計について説明すること。	コンクリート充填扉は自主的に設置するものとして、設計竜巻による受風面積に考慮し、飛来物が衝突した場合の水平貫通限界厚さ以上の厚さを確保するとしていたが、当該コンクリート充填扉の風圧力に対する強度評価も記載することとする。 また、F3 竜巻による風圧力に対しても同様に強度評価を記載することとする。	資料 5-29-1 資料 5-29-2	—
5-30	【防護壁 No. 1】 P212～ 防護壁 No. 1（耐竜巻関係） ・防護壁 No. 1 のコンクリート充填扉に竜巻荷重が作用する場合、評価の結果、耐竜巻強度を確保するための構造及び主要な構造材については、認可申請書の仕様表及び図面等の認可申請書本文に記載すること。	【5-29 と同じ】	—	—
5-31	【防護壁 No. 1】 P126 図へー 2 - 1 - 5 3 直接ガンマ線の評価で考慮した壁厚等：防護壁 No. 1 の壁厚が（35 mm）が 2 か所に記載されているが、許可申請書に記載した防護壁 No. 1 と No. 2 の厚さを記載しているのであれば、扉の壁厚（設計確認値）についても記載すること	防護壁 No. 1 の地上部は、  から構成されているため、それぞれで設計確認値を記載する。	—	—
5-32	【防護壁 No. 1】 P129～P132 仕様表：防護壁 No. 1 の外部火災・爆発に対する設計仕様が記載されていない。離隔距離が危険距離（危険限界距離）以上離れていることを確認しているが、申請書で確認できない。図面等で、火災・爆発源と防護対象建物等の離隔距離を明記し、防護対象または対象外であることがわかるようにすること。 防護壁 No. 1 を外部火災・爆発に対する防護対象施設としない場合、その理由を説明すること。	防護壁 防護壁 No. 1 を防護対象施設として、火災源や爆発源からの離隔距離と危険限界距離、危険限界距離の記載を追加する。	—	—
5-33	【防護壁 No. 1】 P213 表リ - 3 - 1 防護壁 No. 1 仕様：外部からの衝撃による損傷の防止 ・防護壁に求められる安全機能として、森林火災・外部火災に耐える設計であることが求められている場合、申請対象として、当該設備の設計仕様を仕様表に記載すること。同様の記載漏れ（申請漏れ）がないことを、申請書全体を確認すること。	【5-32 と同じ】 その他同様の設計仕様がいないか、申請書全体を確認する。	—	—

番号	コメント内容	回答／対応	補足資料	申請書反映箇所
5-35	<p>【防護壁 No. 1】</p> <p>P214 防護壁 No.1 仕様表（森林火災、外部火災）の欄外(9) 「防護壁 No.1 は第1加工棟に隣接しており、第1加工棟に対する評価に包含できる。」と記載している点について、仕様表に該当する安全機能に対する設計仕様を具体的に記載すること。そのうえで、技術基準適合性の評価（説明）については、添付資料に記載し、説明すること。</p>	<p>防護壁 No.1 は、核燃料物質を内包する施設ではないが、核燃料物質を内包する第1加工棟の竜巻防護のための施設であることから、外部火災に対する防護設計が必要な施設として整理する。防護壁 No.1 の外部火災影響評価を行って、火災源や爆発源からの離隔距離と危険限界距離、危険限界距離の記載を追加する。</p>	—	—
5-36	<p>【防護壁 No. 1】</p> <p>P213 表1-3-1 防護壁 No.1 仕様：加工施設への人の不法な侵入等の防止</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ [9.1-B1]の仕様として工事の計画が記載されているため、記載内容を見直すこと。</li> </ul> <p>【他にも、同様の記載が数か所あるので、併せて見直すこと。】</p>	<p>工事の計画は施設の仕様ではないので記載を見直す。</p>	—	—
5-37	<p>【防護壁 No. 1】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ コメント 5-25～5-36 を踏まえ、添2表1-3-2の遮蔽壁 No.1 の各部位が有する安全機能（P461）において使用する「◎」、「○」の意味を再確認し、表中の記載が正確に記載し、説明すること。他の建物・構築物の各部位についても求められる安全機能に対する設計に漏れがなく、記入されるよう再確認すること。</li> </ul>	<p>拝承。</p> <p>確認の上、適正化する。</p>	—	—
5-38	<p>【設備・機器の耐震関係】</p> <p>P49 仕様表（表へ-5-1） 「その他許可で求める仕様」として、「第1-1 輸送物保管区域に貯蔵する輸送容器は、耐震重要度分類第3類相当の固定措置・・・」を記載しているが、第3類相当の固定措置を「その他許可で求める仕様」とした根拠について、事業許可の記載箇所との整合性も含め説明のこと。（P532 添付書類2（その他許可で求める仕様） [99-F5] 輸送容器の第3類相当の固定措置による転倒防止の記載も同様）</p>	<p>輸送容器は、安全機能を有する施設であるが、事業変更許可申請書 P65 に記載のとおり他の規則に基づいた安全の高いものを用いる前提としており、また P37 に記載のとおり輸送容器自体には耐震重要度分類の設定もしていない。</p> <p>しかしながら、輸送容器の移動（滑り及び転倒）による他の施設への影響を考慮して、第3類相当の固定措置を講じることを欄外注の形で記載した。</p> <p>このことから、第3類相当の固定措置は、加工施設の技術基準第六条への対応でなく、許可で求める仕様として整理している。</p>	—	—

番号	コメント内容	回答／対応	補足資料	申請書反映箇所
5-39	<p><b>【設備・機器の耐震関係】</b>  P49 仕様表(表へ-5-1)「その他許可で求める仕様」、P584「輸送物保管区域に貯蔵する輸送容器の固定措置に関する基本方針」転倒評価の結果から「1 段置きで管理」(直置き)とあるが、事業許可では「第3類相当の固定措置を講じる」と記載されている。整合性について説明のこと。  また、付属書類の転倒評価で、設備・機器の設計用地震力(全ての機器に対し0.4G)でなく、剛構造の一次地震力(0.24G)を適用した理由を説明のこと。</p>	<p>事業変更許可申請書 P37 に示した固定措置は、上記【5-38】に記載のとおり移動防止を目的としたものである。そのため、必ずしもガイド、ストッパ等ハード的な措置によるものではなく、転倒しない輸送物を1 段置きで管理するソフト対策も含むものとして整理している。</p> <p>輸送容器は、鋼材による落下試験等にも耐える頑強な構造をしているため、剛構造として地震力を設定している。保守的に柔構造とみなして地震力を0.4Gに設定しても安定モーメントが転倒モーメントを上回るため、転倒するおそれはない。</p> <p>なお、582 頁に記載の「すべての設備・機器について柔構造として設計用水平震度を設定した」は、583 頁「5. 4 今回の申請に係る設備・機器の耐震性」に掲載した設備を対象にしたものであり、輸送容器の転倒評価を対象にしたものではないため、記載を明確にする。</p>	—	—
5-40	<p><b>【ガンマ線モニタ 検出器】</b>  P190 仕様表 安全機能を有する施設の地盤：技術基準規則で「安全機能を有する施設は、地震力が作用した場合においても当該安全機能を有する施設を十分に支持することができる地盤に設置されたものでなければならない。」と規定されている。当該要求事項に対する設計仕様が仕様表に記載されていないので、地盤に関する設計仕様を記載すること</p>	<p>ガンマ線エリアモニタ 検出器は、安全機能を有する施設を十分に支持することができる地盤に設置された第1加工棟に固定する設計としている。</p> <p>その旨、仕様表に記載する。</p>	—	—

番号	コメント内容	回答／対応	補足資料	申請書反映箇所
5-41	<p><b>【ガンマ線モニタ 検出器】</b></p> <p>・ガンマ線モニタ 検出器の警報設定値については、認可対象として記載すること。移設前と移設後において、検出器の設置位置の違いにより警報設定値を変更する必要性（又は変更の必要がないこと）について説明すること</p>	<p>ガンマ線エリアモニタは、事業変更許可申請書 P5-10 に示すとおり、通常状態から逸脱するような異常を検知したときに警報を発する設計としている。本加工施設では、線量が異常に高くなり加工施設の安全性を著しく損なうおそれが生じた場合として、文献により得られた米国の核燃料施設における警報装置の運用に係る知見から 500 <math>\mu</math> Sv/h を想定している。警報設定値はこの値を元に、検出器の指示誤差等を加味して、保安規定に基づく下位文書に警報設定値として定めて管理している。</p> <p>申請書には、ガンマ線エリアモニタ 検出器が 500 <math>\mu</math> Sv/h 以下の線量を検出でき、警報を発する機能を有する旨、記載する。作動検査においては、警報設定値以上の線量を検出したときに警報を発することを確認するが、警報設定値は 0～500 <math>\mu</math> Sv/h の範囲内で設定する場合がある旨、検査の方法に追記する。</p> <p>本設工認申請でガンマ線エリアモニタ 検出器を移設するが、警報設定値は異常に高い線量を想定し一律に設定しているため、本設工認申請において警報設定値の見直しの必要はない。</p>	—	—
5-42	<p><b>【分割申請する際の留意事項】</b></p> <p>機能・性能に係る事項を含む設備・機器の設工認申請については、位置・構造・強度と機能・性能に係る事項を、可能な限り同一時期に申請すること。</p> <p>工事の工程等でやむを得ず分割申請する場合、本申請と次回以降申請する範囲及び取り合いを仕様表、図面、工事の計画等に明確に記載し認可を受けるとともに、保安品質保証計画書に従い管理すること。</p> <p>警報・インターロックに係る機能・性能について申請する場合、警報設定値（〇〇以下）を認可対象として申請書本文（仕様表又は図面等）に記載し、添付資料で設定根拠を説明すること。</p>	<p>機能・性能に係る事項を含む設備・機器の設工認申請については、位置・構造・強度と機能・性能に係る事項を、可能な限り同一時期に申請するよう配慮し、工事の工程等でやむを得ず分割申請する場合、本申請と次回以降申請する範囲及び取り合いを仕様表、図面、工事の計画等に明確に記載する。</p> <p>警報、インターロックに係る機能・性能について、申請書には、警報設定値の設定根拠となる設計値を認可対象として記載する。</p>	—	—

番号	コメント内容	回答／対応	補足資料	申請書反映箇所
5-43	<p><b>【第1加工棟、防護壁 No.1（地盤・耐震関係）】</b>  P20 安全機能を有する施設の地盤について付属設備についての記載が無い理由を要求事項に照らして説明すること。(5条_評価対象の確認)</p> <p>土間に関する記載が2カ所にあるので適正化すること。</p>	<p>緊急設備 非常用照明、緊急設備 誘導灯、通信連絡設備 所内通信連絡設備（放送設備（スピーカ））、通信連絡設備 所内通信連絡設備（放送設備（アンプ））、通信連絡設備 所内通信連絡設備（所内携帯電話機（PHSアンテナ））、火災感知設備 自動火災報知設備（感知器）、火災感知設備 自動火災報知設備（受信機）、消火設備 屋外消火栓は、安全機能を有する施設を十分に支持することができる地盤に設置された第1加工棟に固定する設計としている。この旨を第1加工棟の仕様に追記する。</p> <p>土間については記載を適正化する。</p>	—	—

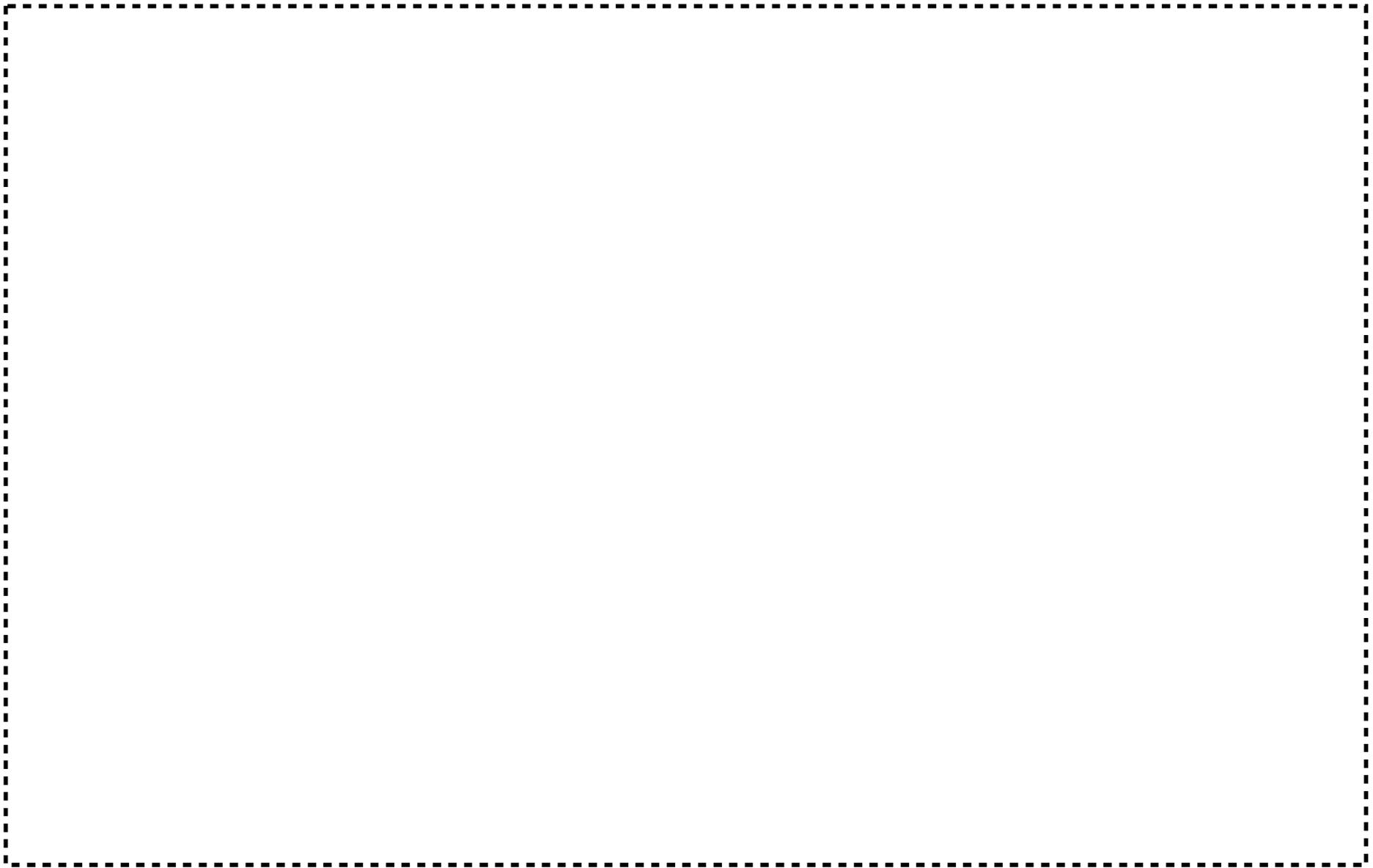
番号	コメント内容	回答／対応	補足資料	申請書反映箇所
5-44	<p>【第1加工棟、防護壁 No.1 (地盤・耐震関係)】 P450～ 鉄筋コンクリート造の外壁が耐震一次で「○」となっており、耐震評価を実施していないとなっているが、1次設計の耐震要素になっていないということか。評価を実施しない場合、第6条の要求を満足するか。「◎」となっている壁との違いを説明すること。</p> <p>また、耐震二次で「-」となっている壁は保有水平耐力に見込んでいないということか。「◎」となっている壁との違いを説明すること。</p>	<p>第1加工棟はほとんどが鉄骨造であり、東西方向をラーメン構造、南北方向をブレース構造としている。その中で北面（G通り）と南面（C'通り）は、一次設計では鉄骨ラーメン構造部分の許容応力度計算を実施しており、外壁そのものは地震力算定用の重量として見込んでいる。よって、鉄筋コンクリート造の外壁そのものは一次設計では強度に期待しないため◎とはならない。</p> <p>また、一次地震力が作用したとしても鉄骨造部分で耐えることができることから、他に期待する◎の安全機能(例えば竜巻F1、不法侵入、遮蔽)などの機能は、補修することなく維持できるとして○としている。</p> <p>一方、二次設計においては建物の変形量が相当に大きくなることから、については、剛性の違いにより、外壁がせん断耐力に達した後、鉄骨ラーメン構造が地震力を負担し始めることから、外壁の耐震二次（保有水平耐力）には◎を記している。</p> <p>P.449の凡例に、「強度評価の対象とはならないが、他の部位の評価結果により、当該部位が損傷しないことが確認できる場合に○と記載する。」として、表の記載を整理する。</p> <p>第1加工棟の鉄筋コンクリート造の壁で、耐震一次で「◎」となっており、耐震二次で「-」となっている壁はない。</p> <p>1-5間、A-B間は鉄筋コンクリート造であるため、外壁⑭及び内壁①～③は耐震一次、耐震二次ともに◎としている。</p> <p>遮蔽壁及び防護壁については、保有水平耐力という概念が存在しないため、耐震一次に「◎」、耐震二次が「-」としている。</p>	—	—
5-45	<p>【第1加工棟、防護壁 No.1 (地盤・耐震関係)】 P461 遮蔽壁 No.1、No.4 において竜巻F3で「-」となっているが、飛来物による貫通評価を行っているのか。「◎」にならないか。防護壁 No.1 のコンクリート充填扉は同様にF3による貫通評価をおこなっており「◎」となっている。</p>	<p>拝承。</p>	—	—

番号	コメント内容	回答／対応	補足資料	申請書反映箇所
5-46	<p>【コメント対応整理、補正申請書反映状況表 (R2/08/07) (H-20096)】</p> <p>5-10 P713 の MN 相関図にプロットされている曲げ及び軸力についても、杭頭固定、杭頭ピンの結果のうち厳しい方を掲載している理解でいいか。(評価方針の確認)</p> <p>また、MN 相関図へのプロット位置が A 及び B の曲線の範囲外となっているが、問題ないことを説明すること。</p> <p>杭頭固定の場合、杭頭モーメントが基礎スラブに伝達されるが、検定比が小さくなる理由を説明すること。</p>	<p>杭頭固定で計算しているため、杭体の MN 相関図のプロットは杭頭固定におけるプロットである。</p> <p>PHC 杭には A 種、B 種、C 種の 3 種類が存在し、その違いは杭の製造過程における主筋への初期張力 (プレテンション) の導入量であり、C 種は最も主筋への張力の導入が大きく、曲げに強い。今回は C 種を採用していることから、プロットが C の曲線の範囲内にあれば問題ない。</p> <p>PHC 杭が C 種であることは、P. 212 仕様表の「安全機能を有する施設の地盤」、P. 712 耐震計算書の「④杭体の評価」に記載している。</p> <p>基礎部の配筋は P. 238 図リー 3-1-4 にあるように、杭との接合部には、杭との応力伝達を確実にを行うための梁配筋 (上下主筋及びあばら筋) を行い、梁配筋の間には単なるスラブ配筋 (上下主筋のみ) を行っている。</p> <p>杭頭からの曲げ戻しのモーメントを負担する梁配筋部と杭との応力伝達を担わず壁部分との応力伝達のみを負担するスラブ配筋部の双方を評価したところ、スラブ配筋部の方が結果が厳しくなる。</p> <p>申請書には厳しい方のスラブ配筋部の評価結果を記載していることから、杭からの曲げ戻しモーメントが記載されていない。梁配筋部、スラブ配筋部の双方の評価を記載し、杭からの曲げ戻しについても考慮していることを明記する。</p>	—	—

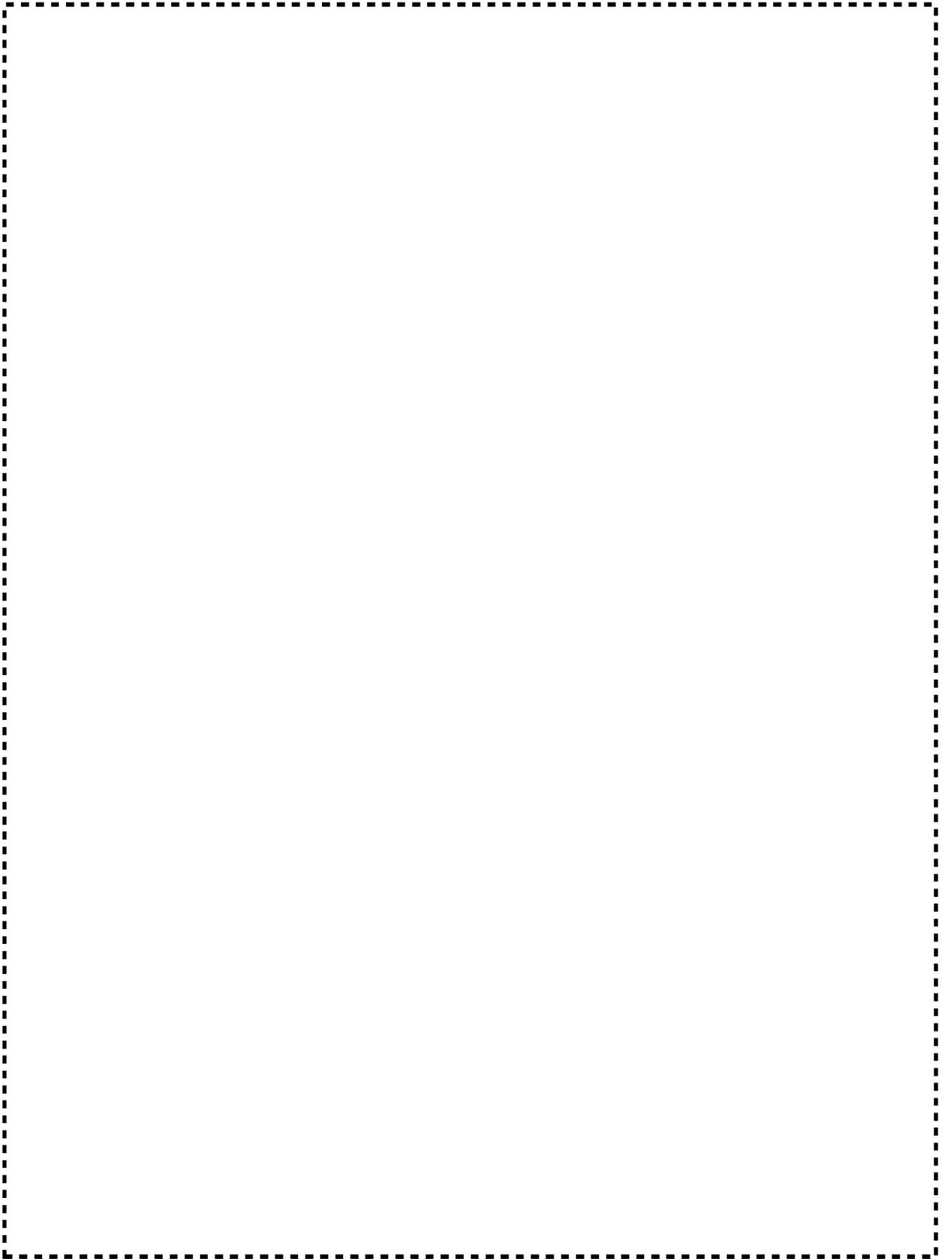
Q5-25

240

図リ-3-1-6 防護壁 No.1 コンクリート充填扉北側正面図



図リ-3-1-7 防護壁 No.1 コンクリート充填扉骨組図・配筋図



図リ - 3 - 1 - 8 防護壁 No.1 コンクリート充填扉 上部詳細図・下部詳細図

1. 防護壁 No.1 (コンクリート充填扉) の構造



2. 準拠する規格、規準類

- ・建築基準法及び関係法令
- ・(一社) 日本建築学会各規準・指針類
  - 鋼構造設計規準 一許容応力度設計法一
  - 各種合成構造設計指針・同解説

3. 一次設計

防護壁 No.1 (本体) と同様に耐震重要度分類第1類とし、一次設計用地震力が作用した場合であっても、コンクリート充填扉が損傷せず、防護壁 No.1 (本体) から脱落しないことを確認する。

(1) 使用材料と許容応力度

防護壁 No.1 (コンクリート充填扉) の材料に関する、長期及び短期の許容応力度を表 1-1-3-2-1 に示す。

表 1-1-3-2-1 鋼材の許容応力度 (単位 N/mm<sup>2</sup>)

材料種別	応力種別	長 期			短 期		
		圧 縮	引 張	せん断	圧 縮	引 張	せん断
鋼材	SS400	156.6	156.6	90.4	長期の 1.5 倍		
	S45C	156.6	156.6	90.4			
	SCM435	434	434	250			
	SUS304	136	136	78.5			
	SUS304N2	230	230	132			
	溶接 (SUS304) (突合せ以外)	71	71	71			

(2) 防護壁 No.1 (コンクリート充填扉) の一次設計用地震荷重



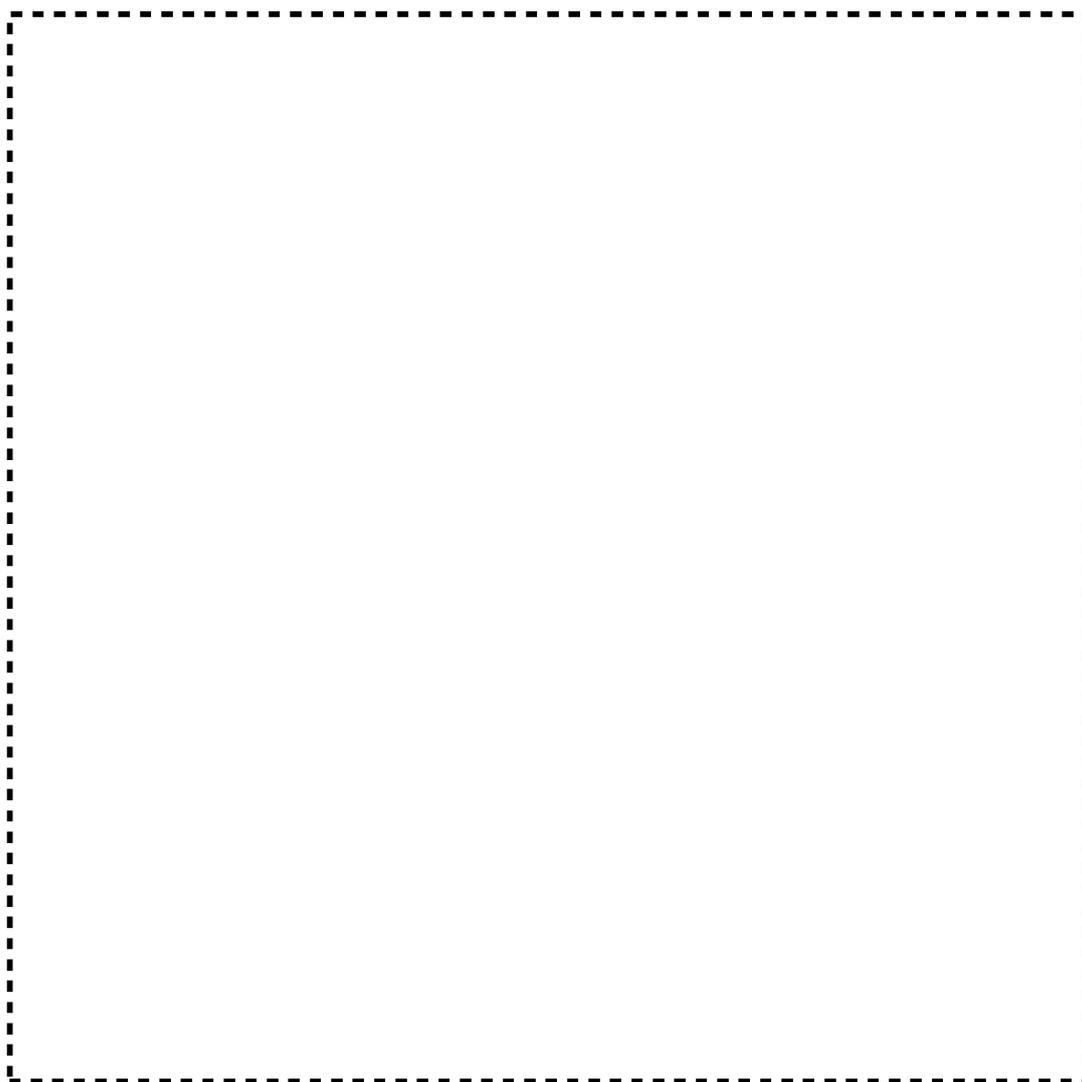
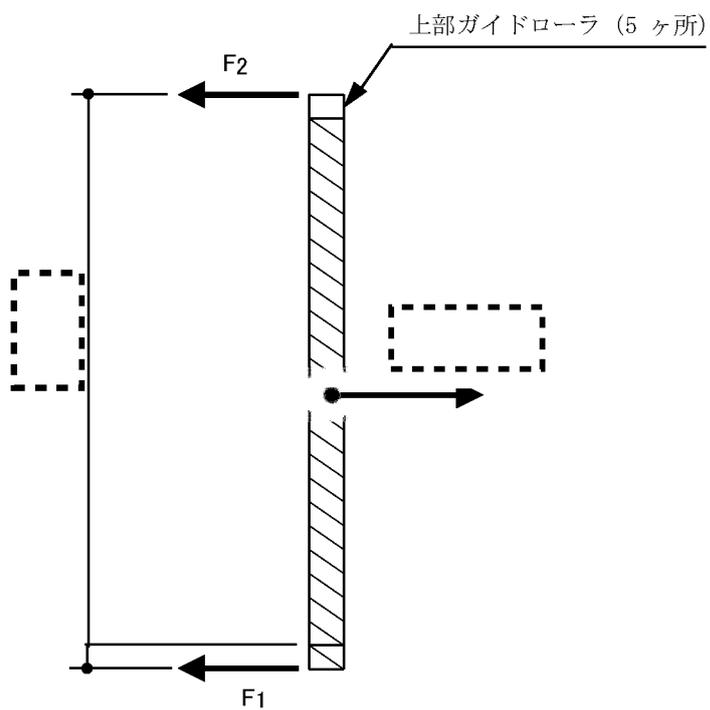
(3) 車輪部、上部ガイドレール、下部レール、ガイドローラ部、各種アンカーボルトの評価  
コンクリート充填扉は、函体にコンクリートが充填される構造であるため、扉本体は耐震  
上は剛体（重量物）として評価は省略し、図1-1-3-2-1に示すように車輪部、上部  
ガイドレール、下部レール、上部ガイドローラ、各種アンカーボルトについて評価する。



図1-1-3-2-1 コンクリート充填扉

1) 車輪部

地震荷重 =  $I \cdot K$  =



○検定比：



となる。

2) 下部レール溶接部

車輪より受ける力を 4 箇所溶接にて受けるものとし評価する。



車輪溶接部のせん断応力： $\tau$



○検定比：



### 3) 下部レール・ベースプレート固定アンカーボルト



#### a) アンカーボルトの許容応力

金属系拡張アンカーボルト 1 本当たりの許容引張力は以下となる。(社)日本建築学会「各種合成構造設計指針・同解説」より)

金属系拡張アンカーボルトの降伏により定まるアンカーボルト 1 本当たりの許容引張力は、



となる。

また、定着したコンクリート躯体のコーン破壊により定まるアンカーボルト 1 本当たりの許容引張力 ( $c\sigma_t = 0.3\sqrt{F_c}$  とする) は、



となる。

ここで、

$\phi 1$  : 低減係数 … 短期で 1.0

$\phi 2$  : 低減係数 … 短期で 2/3

$S\sigma_y$  : 金属系拡張アンカーボルトの降伏点強度 …

$SC\alpha$  : 金属系拡張アンカーボルトの有効断面積 …

$\alpha_c$  : 施工のバラツキを考慮した低減係数 … 0.75

$F_c$  : コンクリートの設計基準強度 …

$A_c$  : コーン状破壊面の有効水平投影面積 =

$$A_c = \pi \times l_e (l_e + D)$$

$D$  : 金属系拡張アンカーボルト軸部の直径 …

$l_e$  : アンカーボルトの強度算定用埋込み深さ …

である。

$$p a 2 < p a 1 \text{ より、} p a 2 \text{ を許容値とする。}$$

金属系拡張アンカーボルト1本当たりの許容せん断力は以下となる。

金属系拡張アンカーボルトのせん断強度により定まる場合のアンカーボルト1本当りの許容せん断力 ( $s \sigma q a = 0.7 \cdot s \sigma y$  とする) は、



となる。

また、定着したコンクリート躯体の支圧強度により定まる場合のアンカーボルト1本当りの許容せん断力 ( $c \sigma q a = 0.5 \sqrt{F c} \times E c$  とする) は、



となる。

ここで、

$\phi 1$  : 低減係数 … 短期で 1.0

$\phi 2$  : 低減係数 … 短期で 2/3

$S \sigma y$  : 金属系拡張アンカーボルトの降伏点強度 …

$S C \alpha$  : 金属系拡張アンカーボルトの断面積 …

$\alpha c$  : 施工のバラツキを考慮した低減係数 … 0.75

$F c$  : コンクリートの設計

$E c$  : コンクリートのヤング係数 …

$E c =$

( $\gamma$  : 単位体積重量 24 kN/m<sup>3</sup>)

である。

$$q a 1 < q a 2 \text{ より、} q a 1 \text{ を許容値とする。}$$

b) アンカーボルトは  ピッチで施工するが、保守的に車輪近傍の2本で負担するとする。アンカーに作用する引張力  $f 2$  はモーメントのつり合いにより、



②より

①へ代入して



○検定比：

となる。

c) アンカーに作用するせん断力：Q

○検定比：

となる。

4) 車輪ブラケット

車輪ブラケットの作用力：  $F_4$

a) 固定ボルトの強度

のせん断応力（1本あたり）： $\tau$

○検定比：



となる。

b) ベースプレートの強度

ベースプレートの断面積： $A$



ベースプレートのせん断応力： $\tau$



○検定比：



となる。

5) ロックピン



ロックピンの作用力： $F_1$



ロックピンの断面積： $A$



ロックピンの断面係数 :  $Z$



ロックピンの曲げモーメント :  $M$



ロックピンの曲げ応力 :  $\sigma$



ロックピンのせん断応力 :  $\tau$



曲げモーメントとせん断力が同時に作用するため、組合せ応力にて断面検定を行う。



○検定比 :



となる。

6) 上部ガイドローラ



1個あたりのガイドローラの作用力 :  $F_5$

1) の  $F_2$  と面積比を考慮して、

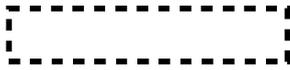


a) 下部  の曲げ+せん断



ローラ軸の断面係数 :  $Z$





ローラ軸の曲げモーメント :  $M$



ローラ軸の曲げ応力 :  $\sigma$



ローラ軸のせん断応力 :  $\tau$



曲げモーメントとせん断力が同時に作用するため、組合せ応力にて断面検定を行う。



○検定比 :



となる。

b) 上部  のせん断

ローラ軸の断面積 :  $A$



ローラ軸のせん断応力 :  $\tau$



○検定比：

[Empty dashed box for calculation]

となる。

7) ガイドローラ本体

[Large empty dashed box for drawing or calculation]

$F_5$  : ガイドローラの作用力

[Small empty dashed box]

使用ガイドローラ

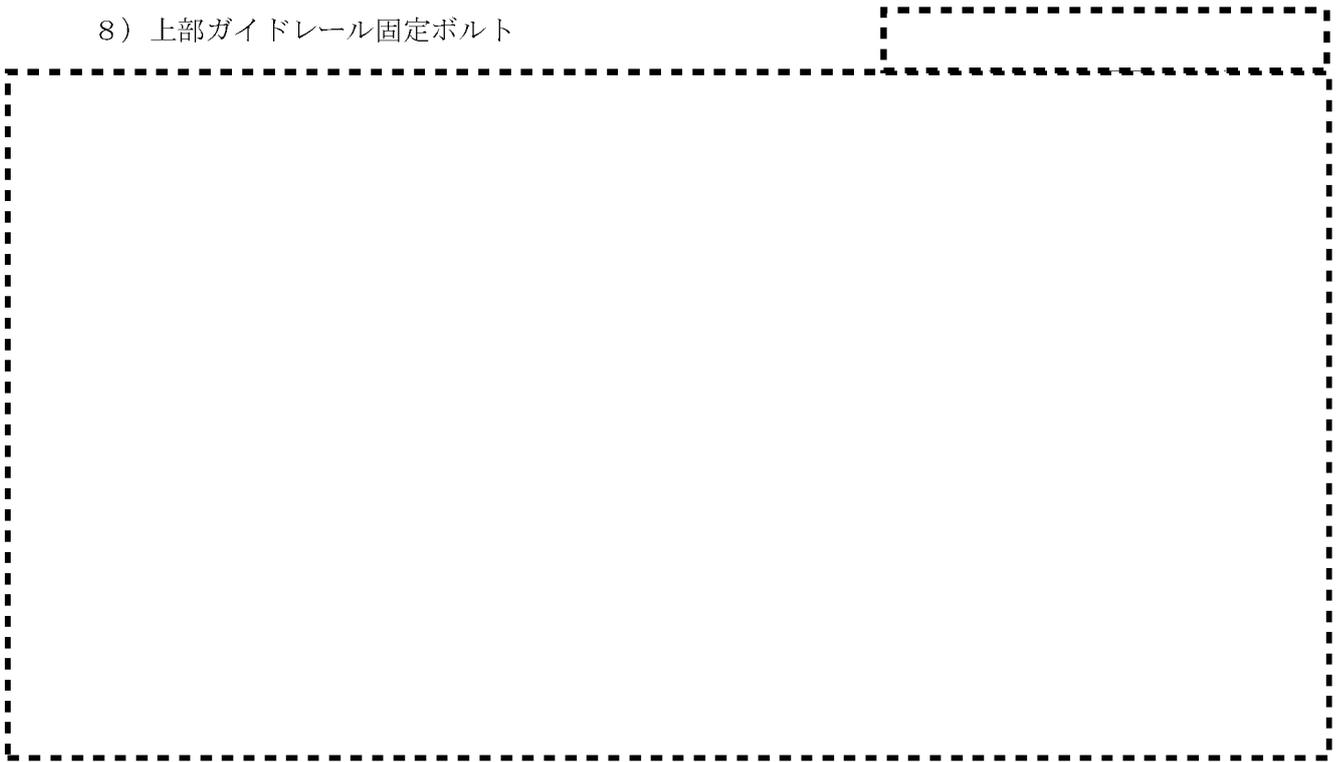
[Empty dashed box for drawing or calculation]

○検定比：

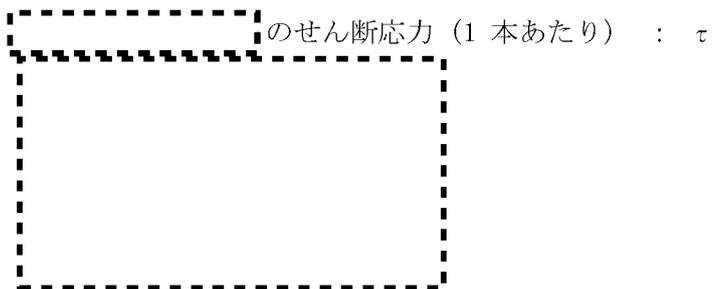
[Empty dashed box for calculation]

となる。

8) 上部ガイドレール固定ボルト



a) ガイドレール固定ボルト①

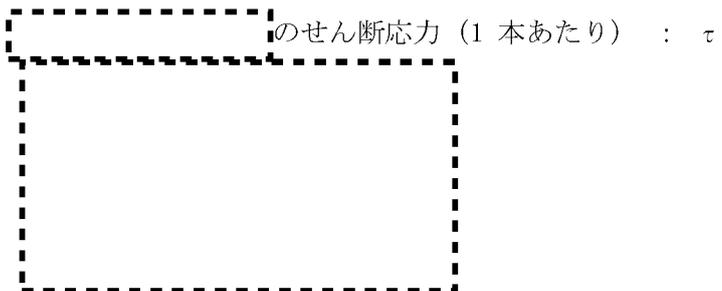


○検定比：



となる。

b) ガイドレール固定ボルト②



○検定比：

となる。

9) 上部ガイドレール支持ブラケットのアンカーボルト

a) 頭付きアンカーボルトの許容応力

頭付きアンカーボルト 1 本当たりの許容引張力は以下となる。(社)日本建築学会「各種合成構造設計指針・同解説」より)

$\phi 1$  : 低減係数 … 短期で 1.0

$\phi 2$  : 低減係数 … 短期で 2/3

$S_{\sigma y}$  : 頭付きアンカーボルトの降伏点強度

$S_{C a}$  : 頭付きアンカーボルトの断面積 …

$F_c$  : コンクリートの設計基準強度 …

$\Sigma A_c$  : 下段アンカー本数  $n$  の有効水平投影面積 =

$A_0$  : 頭付きアンカーボルト頭部の支圧面積 [=  $\pi \cdot (D^2 - d^2) / 4$ ]

$n$  : アンカー本数 =

$d$  : 頭付きアンカーボルト軸部の直径 …

$D$  : 頭付きアンカーボルト頭部の直径 …

$l_e$  : 有効埋込み長さ …

とすると、

頭付きアンカーボルトの降伏により定まる場合のアンカーボルト 1 本当たりの許容引張力は、

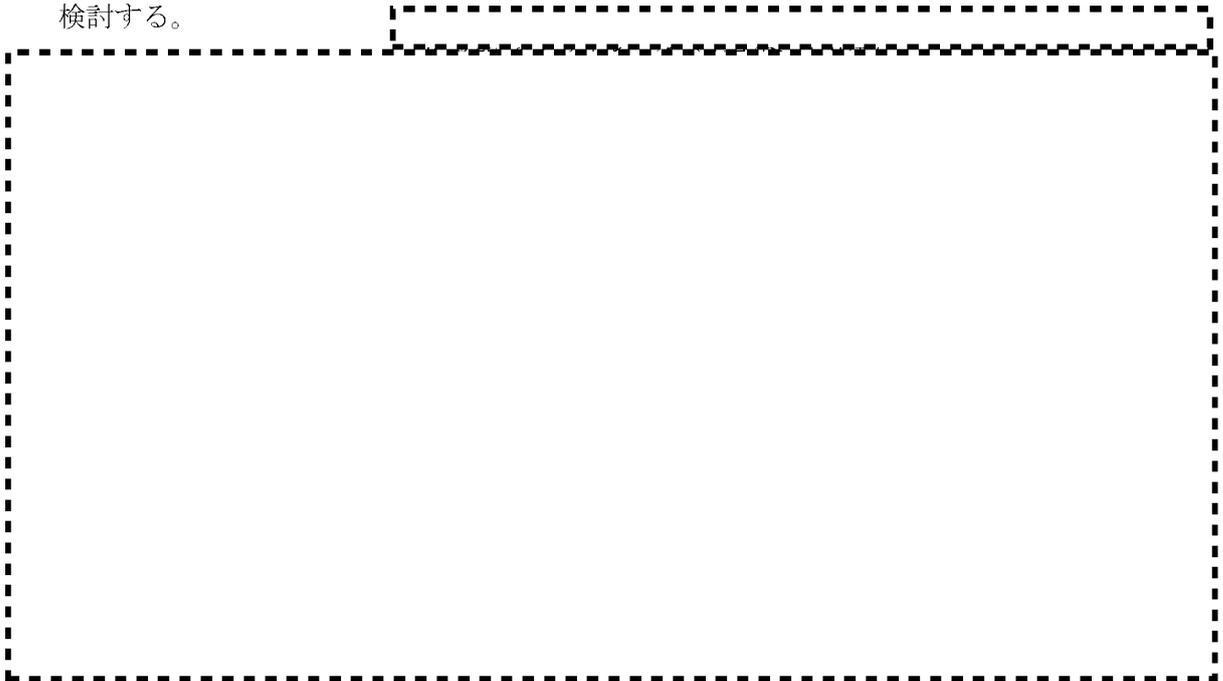
となる。

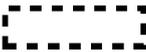
また、定着したコンクリート躯体のコーン破壊により定まる場合のアンカーボルト1本当たりの許容引張力は、

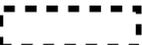


となる。したがって、 $p a 2 < p a 1$ より  $p a 2$  を許容値とする。

b) 上部ガイドレール支持ブラケットのアンカーボルトは面外方向の水平地震力に対して検討する。



$F_5$  : ガイドローラの作用力 

アンカーボルトの材質 : 

スタッドジベルの引張力 (1本あたり) :  $f a, f b$

力のモーメントのつり合いにより、

  $\dots$  ①

  $\dots$  ②

①より

$$2 f a = F_5 - 3 f b \dots \text{①}'$$

②へ代入して、 $f b$ について解くと、



①'より、



$f_a < f_b$  となり、 $f_b$  が負荷が大きい。

したがって、 $f_b$  について、頭付きアンカーボルト頭部支圧応力度の検討を行う。

$A_0$  : 頭付きアンカーボルト頭部の支圧面積



$A_c$  : コーン状破壊面の有効水平投影面積

$$A_c = \sum A_{c1} / n$$



$f_1$  : コンクリートの支圧強度

$$f_1 = \sqrt{A_c / A_0} \cdot F_c$$

※但し、 $\sqrt{A_c / A_0} > 6$  のとき  $\sqrt{A_c / A_0} = 6$



以上より、 $f_b$  について、コンクリートの支圧強度  $>$  アンカーボルト頭部支圧応力度となる。

○検定比 :



となる。

(4) 結果のまとめ

(3) の各部の検定比一覧を表 1-1-3-2-2 に示す。

発生する応力及び荷重は全て許容値以下であることが確認できたため、防護壁 No. 1 (コンクリート充填扉) は安全である。

表 1-1-3-2-2 各部の検定比一覧

		検定比
耐震	車輪部	
	ガイドローラ部	
	アンカーボルト	

耐竜巻計算書 No. 1-2-2 防護壁 No. 1 (コンクリート充填扉) (設計基準)

1. 防護壁 No. 1 (コンクリート充填扉) の構造



2. 準拠する規格、規準類

- ・建築基準法及び関係法令
- ・(一社) 日本建築学会各規準・指針類
  - 鋼構造設計規準 ー許容応力度設計法ー
  - 各種合成構造設計指針・同解説

3. F1 竜巻に対する評価

防護壁 No. 1 本体と同様に、F1 竜巻荷重が作用した場合であっても、コンクリート充填扉が損傷せず、防護壁 No. 1 (本体) から脱落しないことを確認する。

(1) 使用材料と許容応力度

コンクリート充填扉の材料に関する、長期及び短期の許容応力度を表 1-2-2-1 に示す。

表 1-2-2-1 鋼材の許容応力度 (単位 N/mm<sup>2</sup>)

材料種別	応力種別	長 期			短 期		
		圧 縮	引 張	せん断	圧 縮	引 張	せん断
鋼材	SS400	156.6	156.6	90.4	長期の 1.5 倍		
	S45C	238	238	131			
	SCM435	434	434	250			
	SUS304	136	136	78.5			
	SUS304N2	230	230	132			
	溶接 (SUS304) (突合せ以外)	71	71	71			

(2) コンクリート充填扉に作用する F1 竜巻荷重

竜巻ガイドに基づき、F1 竜巻の風圧力による荷重  $W_w$ 、気圧差による荷重  $W_p$ 、飛来物による衝撃荷重  $W_M$  を組み合わせた、以下の複合荷重で評価する。

$$W_{T1} = W_p$$

$$W_{T2}^{*1} = W_w + 0.5W_p + W_M$$

※1：評価の方針で示したとおり、 $W_w$  で安全機能を損なわず、 $W_M$  が作用しても F1 飛来物を第 1 加工棟に到達させないことを確認する。

ここで、

$W_w$ ：F1 竜巻の風圧力による荷重

$W_p$ ：F1 竜巻による気圧差による荷重

$W_M$ ：F1 竜巻飛来物による衝撃荷重

「付属書類 3 竜巻による損傷の防止に関する説明書 2. 1」より、

$$W_w = 1465 \times 1.2 = 1758 \text{ N/m}^2 \rightarrow 0.0018 \text{ N/mm}^2$$

$$W_p = 0 \text{ kN/m}^2$$

(コンクリート充填扉内には空隙がないため、気圧差による荷重は作用しない)

$$W_M = 186 \text{ kN} \quad (\text{F1 プレハブ小屋})$$

コンクリート充填扉に作用する F3 竜巻荷重の概要図を図 1-2-2-1 に示す。



図 1-2-2-1 F1 竜巻荷重概要図

(3) 主フレーム、車輪部、ガイドローラ部、各種アンカーボルトの評価

コンクリート充填扉は、H形鋼を主フレームとした函体にコンクリートが充填される構造であるため、図1-2-2-2に示すように主フレーム(H形鋼)、車輪部、ガイドローラ部、上部ガイドレール支持ブラケットのアンカーボルトについて評価する。

1) 主フレーム

内部にピッチで主フレームを配置するため、負担幅で竜巻荷重の評価を行う。



図1-2-2-2 コンクリート充填扉構造図

F1 竜巻飛来物の衝撃荷重  $W_M$  による曲げモーメント及び竜巻風荷重  $W_W$  による曲げモーメントの重畳の合計モーメントを考える。

① 竜巻衝突物  $W_M$  による曲げモーメント :  $MW_M$

F1 プレハブ小屋の幅は、2.0 m であることから、少なくとも H 形鋼に 3ヶ所衝突するとする。扉中央部における 186 kN の水平集中荷重によるモーメントは、H 形鋼 1ヶ所あたり、

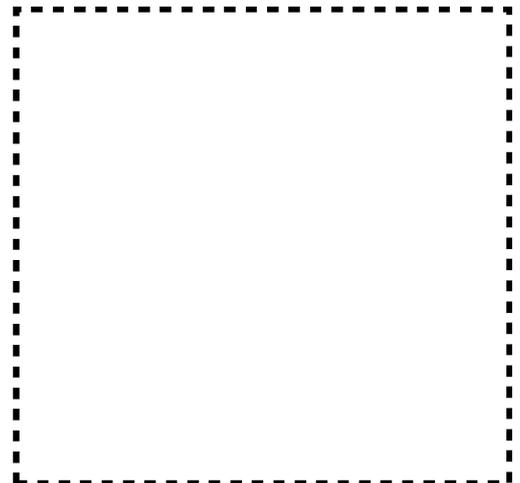
$$MW_M =$$

$$=$$

$$=$$

となる。

② 竜巻風荷重  $W_6$  による曲げモーメント :  $MW_W$



したがって、

$$M = MW_M + MW_W$$

=

=

よってH 鋼にかかる最大応力  $\sigma$  は、主フレームの断面係数  $Z$  =

より

$\sigma =$

○検定比：

主フレームはコンクリートに拘束されており、横倒れの可能性がないことから、

の短期許容曲げ応力度とし、検定比は

となる。

## 2) 車輪



コンクリート充填扉本体を剛体として、車輪部の作用力  $F_1$  を求める。

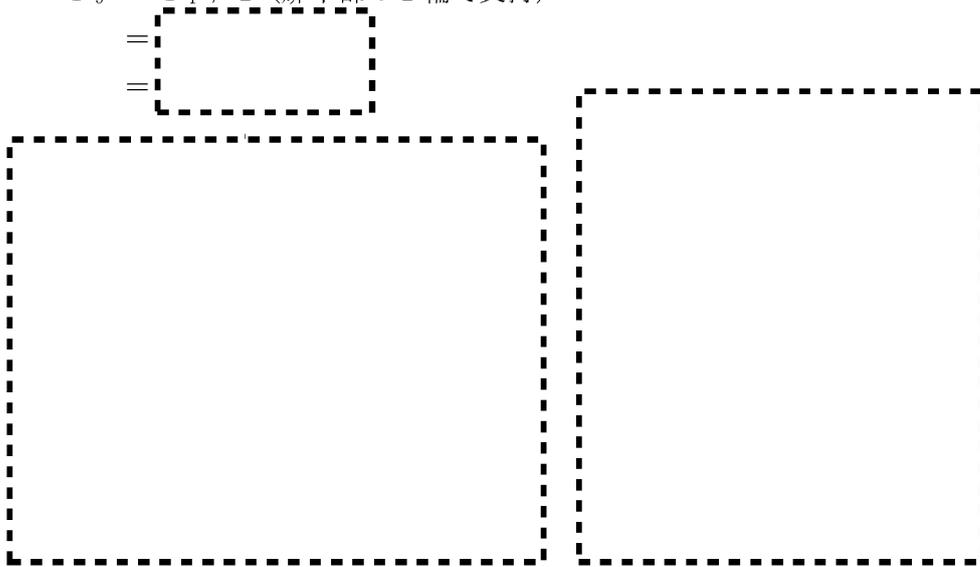
$F_1 =$

=

=

車輪ツバのに作用するせん断力 :  $F_3$

$$F_3 = F_1 / 2 \text{ (扉下部の 2 輪で支持)}$$



車輪ツバのせん断応力度 :  $\tau$

$$\tau = \frac{F_3}{A}$$

○検定比 :

$\tau$  の許容せん断応力 (短期) は、 $\tau_{allow}$  N/mm<sup>2</sup> となることから、 $\tau < \tau_{allow}$  となる。

### 3) 下部レール溶接部

車輪より受ける力を 4 箇所溶接にて受けるものとし検討する。



下部レール溶接部のせん断応力度 :  $\tau$

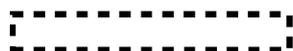


※1 : 溶接ビード長さより脚長分を両端から引いた長さを有効溶接ビード長さとする。

○検定比 :

溶接 (突合せ以外) の許容せん断応力 (短期) は、と

なることから、



となる。

#### 4) 走行レール固定アンカー



##### a) 金属拡張アンカーボルトの許容応力

金属拡張アンカーボルト 1 本当たりの許容引張力は以下となる。(社)日本建築学会「各種合成構造設計指針・同解説」より)

金属拡張アンカーボルトの降伏により定まるアンカーボルト 1 本当たりの許容引張力は、



となる。

また、定着したコンクリート躯体のコーン破壊により定まる、アンカーボルト 1 本当たりの許容引張力 ( $c\sigma_t = 0.3\sqrt{F_c}$  とする) は、



となる。

ここで、

$\phi 1$  : 低減係数 … 短期で 1.0

$\phi 2$  : 低減係数 … 短期で 2/3

$S \sigma y$  : 金属拡張アンカーボルトの降伏点強度 …

$S C \alpha$  : 金属拡張アンカーボルトの有効断面積 …

$\alpha c$  : 施工のバラツキを考慮した低減係数 … 0.75

$F c$  : コンクリートの設計基準強度 …

$A c$  : コーン状破壊面の有効水平投影面積 =

$$A c = \pi \times \ell_{c e} (\ell_{c e} + D)$$

$D$  : 金属拡張アンカーボルト軸部の直径 …

$\ell_{c e}$  : アンカーボルトの強度算定用埋込み深さ …

である。  $p a 2 < p a 1$  より、  $p a 2$  を許容値とする。

金属拡張アンカーボルト 1 本当たりの許容せん断力は以下となる。

金属拡張アンカーボルトのせん断強度により定まる場合のアンカーボルト 1 本当たりの許容せん断力 ( $s \sigma q a = 0.7 \cdot s \sigma y$  とする) は、

$$s \sigma q a = \phi 1 \cdot \phi 2 \cdot S \sigma y \cdot S C \alpha \cdot \alpha c$$

となる。

また、定着したコンクリート躯体の支圧強度により定まる場合のアンカーボルト 1 本当たりの許容せん断力 ( $c \sigma q a = 0.5 \sqrt{F c \times E c}$  とする) は、

$$c \sigma q a = \phi 1 \cdot \phi 2 \cdot S C \alpha \cdot \alpha c \cdot c \sigma q a$$

となる。

ここで、

$\phi 1$  : 低減係数 … 短期で 1.0

$\phi 2$  : 低減係数 … 短期で 2/3

$S \sigma y$  : 金属拡張アンカーボルトの降伏点強度 …

$S C \alpha$  : 金属拡張アンカーボルトの断面積 …

$\alpha c$  : 施工のバラツキを考慮した低減係数 … 0.75

$F c$  : コンクリートの設計基準強度 …

$E c$  : コンクリートのヤング係数 …

$$E c = \frac{200000}{\gamma}$$

( $\gamma$  : 単位体積重量 24 kN/m<sup>3</sup>)

である。  $q a 1 < q a 2$  より、  $q a 1$  を許容値とする。

b) アンカーに作用する引き抜き力アンカーボルトは  $\square\square$ mm ピッチで施工するが、車輪近傍の  $\square$ 本で負担するとする。アンカーに作用する引張力  $f_2$  はモーメントのつり合いにより、

アンカーに作用する引張力：  $f_1$  ,  $f_2$

力のモーメントのつり合いにより、



②より、

$$f_1 = f_2 / 6$$

①へ代入して



○検定比：

許容値は、 $\square\square$ となることから、  
 $\square\square$   
となる。

c) アンカーに作用するせん断力：  $Q$

$n$  = アンカー本数  $\square$ 本

$$Q = F_3 / n$$

$$= \square$$

$$= \square$$

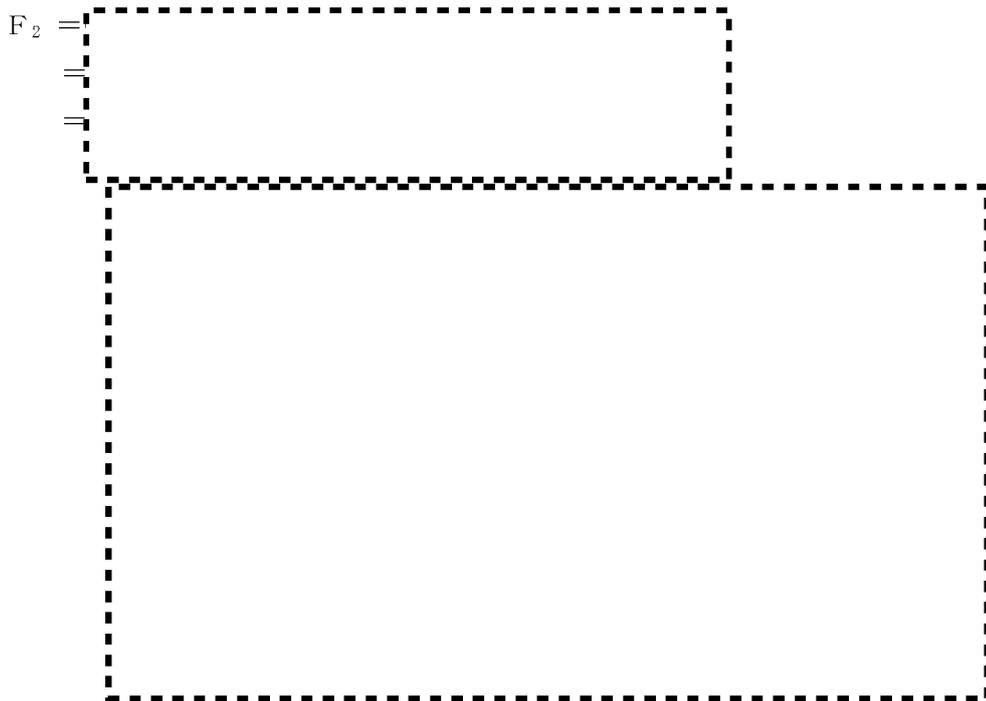
○検定比：

許容値は、 $\square\square$ となることから、  
 $\square\square$   
となる。

5) 上部ガイドローラ軸



上部ガイドローラの作用力 :  $F_2$

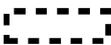


1個あたりの上部ガイドローラの作用力 :  $F_4$

面積比を考慮して、





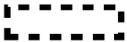
a) 上部ガイドローラ軸部 下部  の曲げ+せん断

上部ガイドローラ 下部  の断面積 : A

d : 上部ガイドローラ 下部 

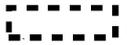
$$A = \pi \times d^2 / 4$$



上部ガイドローラ軸部 下部  の断面係数 : Z

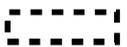
$$Z = \pi \times d^3 / 32$$



上部ガイドローラ軸部 下部  の曲げモーメント : M

$$M = F_4 \times 124$$



上部ガイドローラ軸部 下部  の曲げ応力 :  $\sigma$

$$\sigma = M / Z$$



上部ガイドローラ軸部 下部  のせん断応力 :  $\tau$

$$\tau = F_4 / A$$



曲げモーメントとせん断力が同時に作用するため、組合せ応力にて断面検定を行う。

$$\sqrt{(\sigma^2 + 3 \times \tau^2)} = \text{[ ]}$$

$$= \text{[ ]}$$

○検定比：

[ ]の許容引張応力（短期）[ ]となることから、  
[ ]  
となる。

b) 上部ガイドローラ軸部 上部 [ ]のせん断

上部ガイドローラ軸部 上部 [ ]の断面積：A

d：上部ガイドローラ 上部 [ ]軸径 [ ]

$$A = \pi \times d^2 / 4$$

$$= \text{[ ]}$$

$$= \text{[ ]}$$

上部ガイドローラ軸部 上部 [ ]のせん断応力：τ

$$\tau = F_4 / A$$

$$= \text{[ ]}$$

$$= \text{[ ]}$$

○検定比：

[ ]の許容せん断応力（短期）[ ]となることから、  
[ ]  
となる。

6) 上部ガイドローラ



$F_4$  : 上部ガイドローラの作用力  N

使用ガイドローラ



○検定比 :



となる。

7) 上部ガイドレール固定ボルト



a) 上部ガイドレール固定ボルト①

六角穴付ボルトのせん断応力 (1 本あたり) :  $\tau$

A : 有効断面積  $\text{mm}^2$

n : 本数

$$\tau = F_4 / (A \times n)$$

$$=$$
$$=$$

○検定比 :

の許容せん断応力 (短期) となることから、  
となる。

b) 上部ガイドレール固定ボルト②

六角穴付ボルトのせん断応力 (1 本あたり) :  $\tau$

A : 有効断面積  $\text{mm}^2$

n : 本数

$$\tau = F_4 / (A \times n)$$

$$=$$
$$=$$

○検定比 :

の許容せん断応力 (短期) となることから、  
となる。

8) 上部ガイドレール支持ブラケットのアンカーボルト

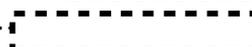
a) 頭付きアンカーボルトの許容応力

頭付きアンカーボルト 1 本当たりの許容引張力は以下となる。(社)日本建築学会「各種合成構造設計指針・同解説」より)

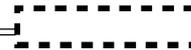
$\phi 1$  : 低減係数 … 短期で 1.0

$\phi 2$  : 低減係数 … 短期で 2/3

$S \sigma y$  : 頭付きアンカーボルトの降伏点強度 … 

$S C a$  : 頭付きアンカーボルトの断面積 … 

$F c$  : コンクリートの設計基準強度 … 

$\Sigma A c$  : 下段アンカー本数  本の有効水平投影面積 = 

$A 0$  : 頭付きアンカーボルト頭部の支圧面積 [=  $\pi \cdot (D^2 - d^2) / 4$ ]

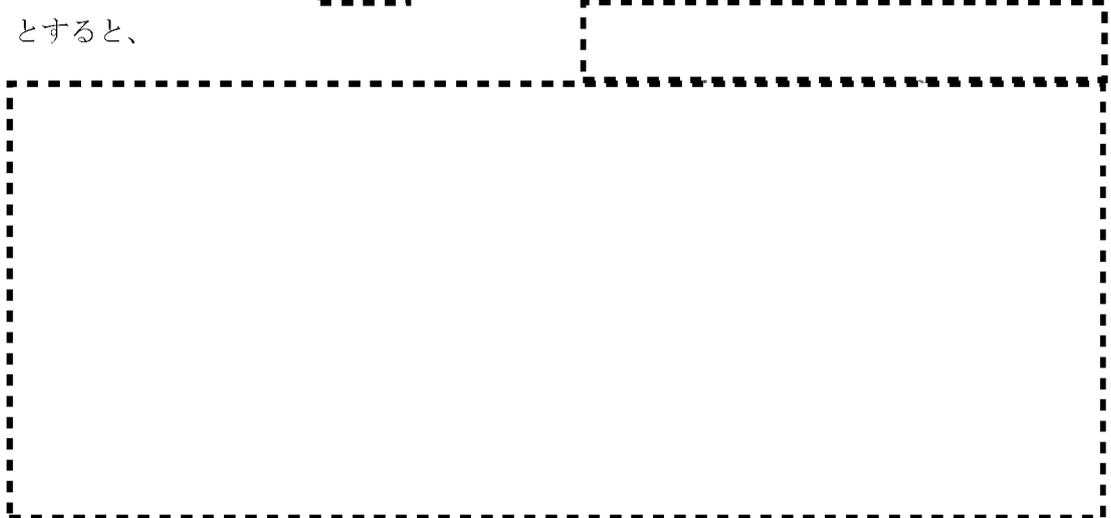
$n$  : アンカー本数 =  本 (下段)

$d$  : 頭付きアンカーボルト軸部の直径 … 

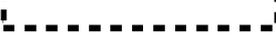
$D$  : 頭付きアンカーボルト頭部の直径 … 

$l e$  : 有効埋込み長さ … 

とすると、



頭付きアンカーボルトの降伏により定まる場合のアンカーボルト 1 本当たりの許容引張力は、

$$\begin{aligned} p a 1 &= \phi 1 \times S \sigma y \times S C a \\ &= \text{} \\ &= \text{} \end{aligned}$$

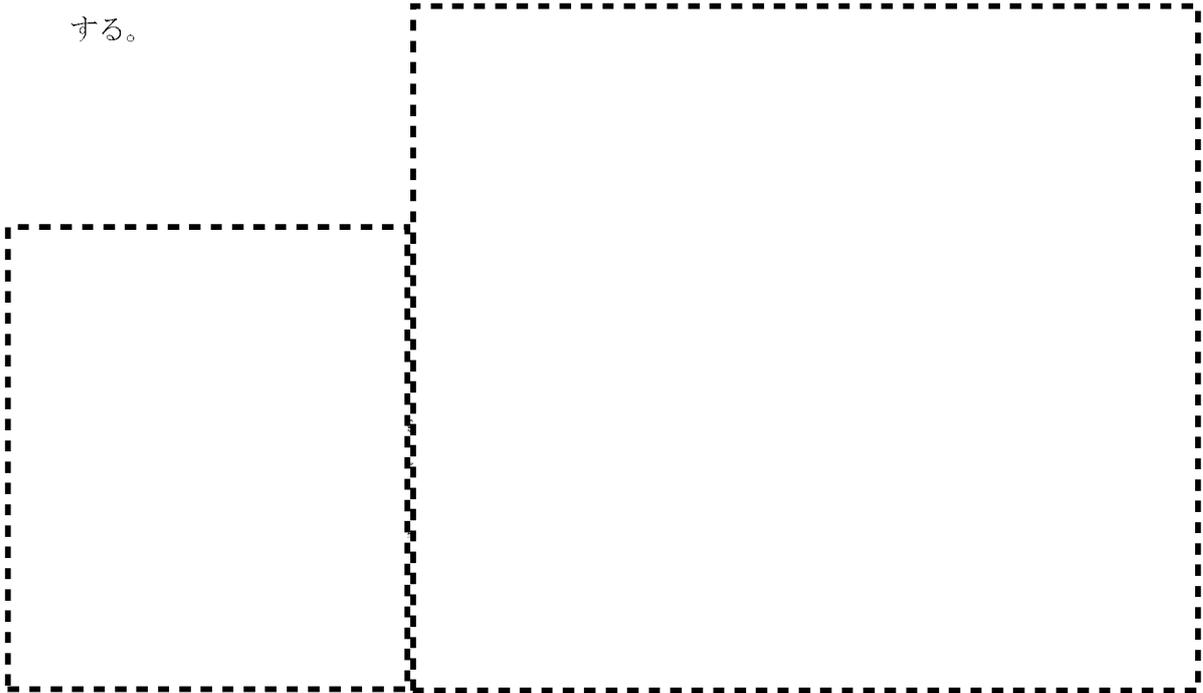
となる。

また、定着したコンクリート躯体のコーン破壊により定まる場合のアンカーボルト 1 本当たりの許容引張力は、

$$\begin{aligned} p a 2 &= \text{} \\ &= \text{} \\ &= \text{} \end{aligned}$$

となる。したがって、 $p a 2 < p a 1$ より  $p a 2$  を許容値とする。

b) 上部ガイドレール支持ブラケットのアンカーボルトは面外方向の作用力に対して検討する。



$F_4$  : ガイドローラの作用力  
 頭付きアンカーボルトの材質 :  
 頭付きアンカーボルトの引張力 (1 本あたり) :  $f_a, f_b$   
 力のモーメントのつり合いにより、

$$F_4 = \dots \textcircled{1}$$

$$F_4 \times \dots = \dots \textcircled{2}$$

①より

$$2 f_a = F_4 - 3 f_b \dots \textcircled{1}'$$

②へ代入して、 $f_b$ について解くと、

$$f_b = \frac{F_4 \times \dots}{\dots}$$

①'より、

$$f_a = \frac{(F_4 - 3 f_b)}{2}$$

$f_a < f_b$ となり、 $f_b$ が負荷が大きい。

したがって、 $f_b$ について、頭付きアンカーボルト頭部支圧応力度の検討を行う。

$A_0$  : 頭付きアンカーボルト頭部の支圧面積

$$A_0 = \pi \times (D^2 - d^2) / 4$$

$$p a 2 / A 0 = \text{[dashed box]}$$

A c : コーン状破壊面の有効水平投影面積

$$A c = \text{[dashed box]}$$

f 1 : コンクリートの支圧強度

$$f 1 = \sqrt{A c / A 0} \cdot F c$$

※但し、 $\sqrt{A c / A 0} > 6$  のとき  $\sqrt{A c / A 0} = 6$

$$= \text{[dashed box]}$$

以上より、f b について、コンクリートの支圧強度 > アンカーボルト頭部支圧応力度となる。

○検定比：

$$\text{[dashed box]}$$

となる。

(4) 結果のまとめ

(3) の各部の検定比一覧を表 1-2-2-2 に示す。

発生する応力及び荷重は全て許容値以下であることが確認できたため、防護壁 No. 1 (コンクリート充填扉) は安全である。

表 1-2-2-2 各部の検定比一覧

項目		検定比
竜巻	扉部	
	車輪部	
	ガイドローラ部	
	アンカーボルト	

4. 飛来物の衝突による貫通評価

コンクリート充填扉に対する貫通評価は以下の条件で評価した。

想定する飛来物：プレハブ小屋

貫通評価には、コンクリート構造物の貫通評価式を用いた。プレハブ小屋の貫通限界厚さは加工事業変更許可申請書に示した評価により 10.5 cm である。

コンクリート充填扉のコンクリート厚さと飛来物による水平貫通限界厚さの比較結果を表 1-2-2-3 に示す。防護壁 No. 1 のコンクリート充填扉厚さは、貫通限界厚さ以上あることから防護壁 No. 1 のコンクリート充填扉は想定する F1 竜巻で飛来物により貫通するおそれがないことを確認した。

表 1-2-2-3 コンクリート充填扉厚さと飛来物による水平貫通限界厚さの評価結果

構築物名称	厚さ(cm)	水平貫通限界厚さ(cm)	貫通の有無
防護壁 No. 1 (コンクリート充填扉)		10.5	なし

1. 防護壁 No.1 (コンクリート充填扉) の構造



2. 準拠する規格、規準類

- ・建築基準法及び関係法令
- ・(一社) 日本建築学会各規準・指針類
  - 鋼構造設計規準 一許容応力度設計法一
  - 各種合成構造設計指針・同解説

3. F3 竜巻に対する評価の方針

防護壁 No.1 (本体) 及びコンクリート充填扉は、F3 竜巻が発生した場合において、F3 飛来物 (トラックウィング車) が第1加工棟に飛来することを防止するための障壁として設置することから、コンクリート充填扉そのものの損傷は受け入れることとする。

そこで、コンクリート充填扉の評価方針は、F3 風圧力が作用している状態においてはコンクリート充填扉が防護壁 No.1 から脱落しないことを確認し、F3 飛来物が衝突したとしても貫通させないだけの水平限界貫通厚さ以上の厚さがあり、F3 飛来物の衝撃荷重で脱輪したとしても、第1加工棟側には倒れないことを確認する。なお、防護壁 No.1 本体が F3 竜巻荷重 (F3 風圧力 + F3 飛来物衝撃荷重) で倒壊しないことは、竜巻計算書 No.2-3 で確認済みである。

(1) 使用材料と許容応力度

防護壁 No.1 (コンクリート充填扉) の材料に関する、長期及び短期の許容応力度を表 3-2-4-1 に示す。

表 3-2-4-1 鋼材の許容応力度 (単位 N/mm<sup>2</sup>)

材料種別	応力種別	長 期			短 期		
		圧 縮	引 張	せん断	圧 縮	引 張	せん断
鋼材	SS400	156.6	156.6	90.4	長期の 1.5 倍		
	S45C	228	228	131			
	SCM435	434	434	250			
	SUS304	136	136	78.5			
	SUS304N2	230	230	132			
	溶接 (SUS304) (突合せ以外)	71	71	71			

(2) コンクリート充填扉に作用する F3 竜巻荷重

竜巻ガイドに基づき、F3 竜巻の風圧力による荷重  $W_w$ 、気圧差による荷重  $W_p$ 、飛来物による衝撃荷重  $W_M$  を組み合わせた、以下の複合荷重で評価する。

$$W_{T1} = W_p$$

$$W_{T2}^{*1} = W_w + 0.5W_p + W_M$$

※1：評価の方針で示したとおり、 $W_w$  で安全機能を損なわず、 $W_M$  が作用しても F3 飛来物を第 1 加工棟に到達させないことを確認する。

ここで、

$W_w$ ：F3 竜巻の風圧力による荷重

$W_p$ ：F3 竜巻による気圧差による荷重

$W_M$ ：F3 竜巻飛来物による衝撃荷重

「耐竜巻計算書 No. 2-1 第 1 加工棟 (F3 竜巻)」より、

$$W_w = 5164 \times 1.2 = 6197 \text{ N/m}^2$$

$$W_p = 0 \text{ kN/m}^2$$

(コンクリート充填扉内には空隙がないため、気圧差による荷重は作用しない)

$$W_M = 4250 \text{ kN (トラックウイング車)}$$

コンクリート充填扉に作用する F3 竜巻荷重の概要図を図 3-2-4-1 に示す。



図 3-2-4-1 F3 竜巻荷重概要図

(3) 主フレーム、車輪部、ガイドローラ部、各種アンカーボルトの評価

コンクリート充填扉は、H形鋼を主フレームとした函体にコンクリートが充填される構造であるため、図3-2-4-2に示すように主フレーム(H形鋼)、車輪部、ガイドローラ部、上部ガイドレール支持ブラケットのアンカーボルトについて評価する。

1) 主フレーム 

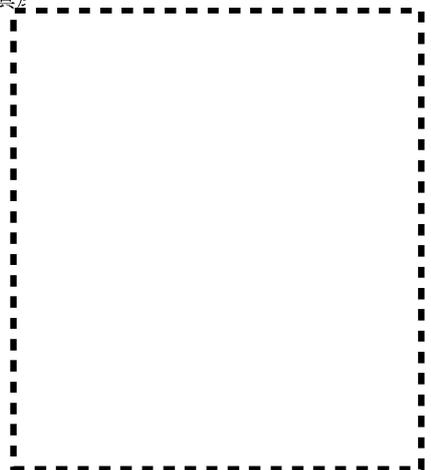
内部に mm ピッチで主フレームを配置するため、負担幅 mm で竜巻荷重の評価を行う。



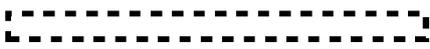
図3-2-4-2 コンクリート充填扉構造図

竜巻風荷重  $W_w$  による曲げモーメント :  $MW_w$

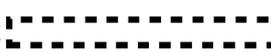
$$\begin{aligned}
 W_w &= \text{} \\
 MW_w &= \text{} \\
 &= \text{} \\
 &= \text{}
 \end{aligned}$$



主フレーム  の断面係数  $Z = \text{} \text{mm}^3$  より

$$\begin{aligned}
 \sigma &= \text{} \\
 &= \text{}
 \end{aligned}$$

○検定比 :

主フレームはコンクリートに拘束されており、横倒れの可能性がないことから、 の短期許容曲げ応力度   $\text{N/mm}^2$  とし、検定比は  となる。

2) 車輪



コンクリート充填扉本体が受ける F3 風荷重の支点反力を用いて評価する。

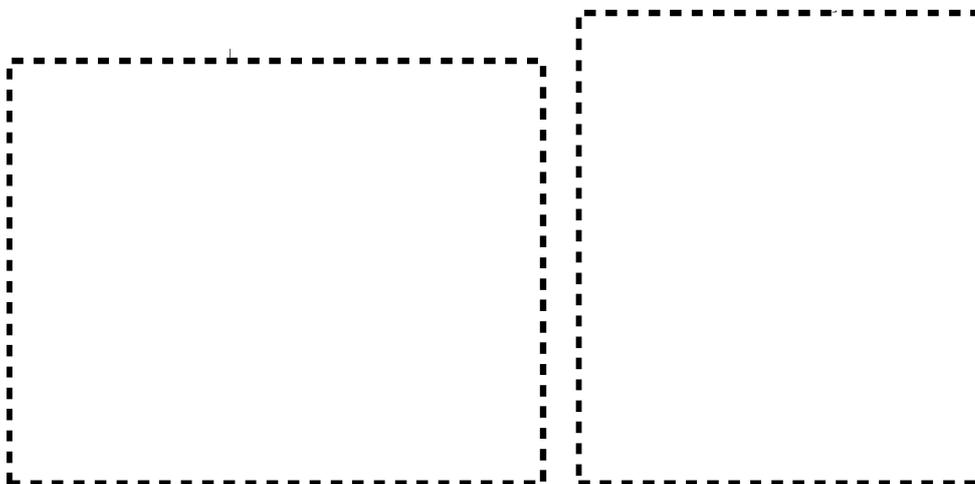
支点反力  $F_1$  は

$$F_1 = \begin{array}{l} \\ = \\ = \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \\ \hline \end{array}$$

車輪ツバに作用するせん断力 :  $F_3$

$F_3 = F_1 / 2$  (扉下部の 2 輪で支持)

$$= \begin{array}{|c|} \hline \\ \hline \end{array}$$



車輪ツバのせん断応力度 :  $\tau$



○検定比 :

$\tau$  の許容せん断応力 (短期) は、 $\tau_{allow}$  N/mm<sup>2</sup> となることから、 $\tau$  とする。

### 3) 下部レール溶接部

車輪より受ける力を 4 箇所溶接にて受けるものとし検討する。



下部レール溶接部のせん断応力  $\tau$



※1 : 溶接ビード長さより脚長分を両端から引いた長さを有効溶接ビード長さとする。

○検定比 :

溶接 (突合せ以外) の許容せん断応力 (短期) は、 $\tau_{allow}$  となることから、 $\tau$  とする。

4) 下部レール固定アンカー



a) 金属拡張アンカーボルトの許容応力

金属拡張アンカーボルト 1 本当りの許容引張力は以下となる。(社)日本建築学会「各種合成構造設計指針・同解説」より)

金属拡張アンカーボルトの降伏により定まるアンカーボルト 1 本当りの許容引張力は、

$$p a 1 = \phi 1 \times S \sigma y \times S C \alpha$$

$$=$$

$$=$$

となる。

また、定着したコンクリート躯体のコーン破壊により定まる、アンカーボルト 1 本当りの許容引張力 ( $c \sigma t = 0.3 \sqrt{F c}$  とする) は、

$$p a 2 =$$

$$=$$

$$=$$

となる。

ここで、

$\phi 1$  : 低減係数 … 短期で 1.0

$\phi 2$  : 低減係数 … 短期で 2/3

$S \sigma y$  : 金属拡張アンカーボルトの降伏点強度 …

$S C \alpha$  : 金属拡張アンカーボルトの有効断面積 …

$\alpha c$  : 施工のバラツキを考慮した低減係数 … 0.75

$F c$  : コンクリートの設計基準強度 …

$A c$  : コーン状破壊面の有効水平投影面積 =

$$A c = \pi \times l_{c e} (l_{c e} + D)$$

$D$  : 金属拡張アンカーボルト軸部の直径 …

$l_{c e}$  : アンカーボルトの強度算定用埋込み深さ …

である。  $p a 2 < p a 1$  より、 $p a 2$  を許容値とする。

金属拡張アンカーボルト 1 本当たりの許容せん断力は以下となる。

金属拡張アンカーボルトのせん断強度により定まる場合のアンカーボルト 1 本当たりの許容せん断力 ( $s \sigma_{qa} = 0.7 \cdot s \sigma_y$  とする) は、

$$s \sigma_{qa} = 0.7 \cdot s \sigma_y$$

となる。

また、定着したコンクリート躯体の支圧強度により定まる場合のアンカーボルト 1 本当たりの許容せん断力 ( $c \sigma_{qa} = 0.5 \sqrt{F_c \times E_c}$  とする) は、

$$c \sigma_{qa} = 0.5 \sqrt{F_c \times E_c}$$

となる。

ここで、

$\phi 1$  : 低減係数 … 短期で 1.0

$\phi 2$  : 低減係数 … 短期で 2/3

$S \sigma_y$  : 金属拡張アンカーボルトの降伏点強度 …

$S C \alpha$  : 金属拡張アンカーボルトの断面積 …

$\alpha c$  : 施工のバラツキを考慮した低減係数 … 0.75

$F c$  : コンクリートの設計基準強度 …

$E c$  : コンクリートのヤング係数 …

$E c =$

( $\gamma$  : 単位体積重量 24 kN/m<sup>3</sup>)

である。  $q a 1 < q a 2$  より、 $q a 1$  を許容値とする。

b) アンカーに作用する引き抜き力アンカーボルトは  $\square$  mm ピッチで施工するが、保守的に車輪近傍の  $\square$  本で負担するとする。アンカーに作用する引張力  $f 2$  はモーメントのつり合いにより、

アンカーに作用する引張力 :  $f 1$  ,  $f 2$

力のモーメントのつり合いにより、

$$\square \dots \textcircled{1}$$

$$\square \dots \textcircled{2}$$

②より、

$$f 1 = f 2 / 6$$

①へ代入して

$$f 2 =$$

○検定比：

許容値は、 $\frac{F_3}{n}$  となることから、 $\frac{F_3}{n}$  となる。

アンカーに作用するせん断力：Q

n = アンカー本数  $n$  本

Q =  $F_3 / n$

=  $\frac{F_3}{n}$   
=  $\frac{F_3}{n}$

○検定比：

許容値は、 $\frac{F_3}{n}$  となることから、 $\frac{F_3}{n}$  となる。

### 5) 上部ガイドローラ軸



上部ガイドローラの作用力  $F_2$

$F_2 =$   
=  
=



1個あたりの上部ガイドローラの作用力  $F_4$  は面積比を考慮して、

$$F_4 = \left[ \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right]$$



a) 上部ガイドローラ軸下部  の曲げ+せん断

上部ガイドローラ 下部  の断面積 :  $A$

$D$  : ローラ軸径 

$$A = \pi \times D^2 / 4$$

$$= \left[ \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right]$$

上部ガイドローラ軸 下部  の断面係数 :  $Z$

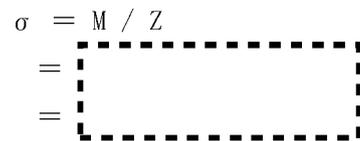
$$Z = \pi \times d^3 / 32$$

$$= \left[ \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right]$$

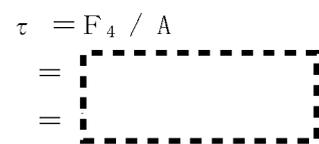
上部ガイドローラ軸 下部 [ ] の曲げモーメント : M



上部ガイドローラ軸 下部 [ ] の曲げ応力 :  $\sigma$



上部ガイドローラ軸 下部 [ ] のせん断応力 :  $\tau$



曲げモーメントとせん断力が同時に作用するため、組合せ応力にて断面検定を行う。



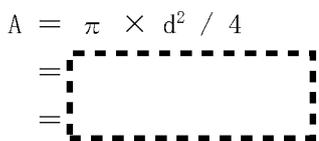
○検定比 :

[ ] の許容引張応力 (短期) [ ] となることから、  
[ ] となる。

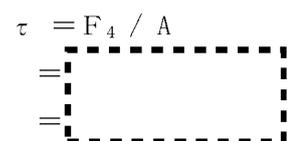
b) 上部ガイドローラ軸 上部 [ ] のせん断

上部ガイドローラ軸 上部 [ ] の断面積 : A

d : 上部ガイドローラ 上部 [ ] 軸径 [ ]



上部ガイドローラ軸 上部 [ ] のせん断応力 :  $\tau$



○検定比 :

[ ] の許容せん断応力 (短期) [ ] となることから、  
[ ] となる。

6) 上部ガイドローラ部

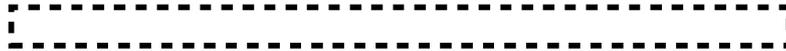


$F_4$  : 上部ガイドローラの作用力  N

使用ガイドローラ



○検定比 :

 となる。

7) 上部ガイドレール固定ボルト

a) 上部ガイドレール固定ボルト①

六角穴付ボルトのせん断応力 (1 本あたり) :  $\tau$

A: 有効断面積  $\text{mm}^2$

n: 本数

$$\tau = F_4 / (A \times n)$$

=

=

○検定比:

の許容せん断応力 (短期) となることから、

b) 上部ガイドレール固定ボルト②

六角穴付ボルトのせん断応力 (1 本あたり) :  $\tau$

A: 有効断面積  $\text{mm}^2$

n: 本数

$$\tau = F_4 / (A \times n)$$

=

=

○検定比:

の許容せん断応力 (短期) となることから、

8) 上部ガイドレール支持ブラケットのアンカーボルト

a) 頭付きアンカーボルトの許容応力

頭付きアンカーボルト 1 本当たりの許容引張力は以下となる。(社)日本建築学会「各種合成構造設計指針・同解説」より)

$\phi 1$  : 低減係数 … 短期で 1.0

$\phi 2$  : 低減係数 … 短期で 2/3

$S \sigma y$  : 頭付きアンカーボルトの降伏点強度 … 

$S C a$  : 頭付きアンカーボルトの断面積 … 

$F c$  : コンクリートの設計基準強度 … 

$\Sigma A c$  : 下段アンカー本数  本の有効水平投影面積 = 

$A 0$  : 頭付きアンカーボルト頭部の支圧面積 [ $= \pi \cdot (D^2 - d^2) / 4$ ]

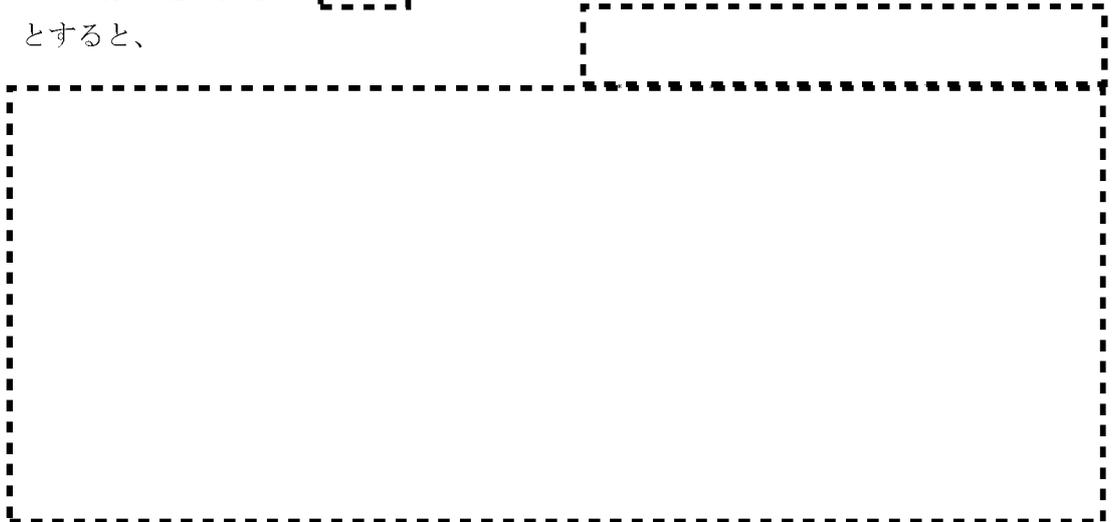
$n$  : アンカー本数 =  本 (下段)

$d$  : 頭付きアンカーボルト軸部の直径 … 

$D$  : 頭付きアンカーボルト頭部の直径 … 

$l e$  : 有効埋込み長さ … 

とすると、



頭付きアンカーボルトの降伏により定まる場合のアンカーボルト 1 本当たりの許容引張力は、

$$p a 1 = \phi 1 \times S \sigma y \times S C a$$

$$= \text{$$

$$= \text{$$

となる。

また、定着したコンクリート躯体のコーン破壊により定まる場合のアンカーボルト 1 本当たりの許容引張力は、

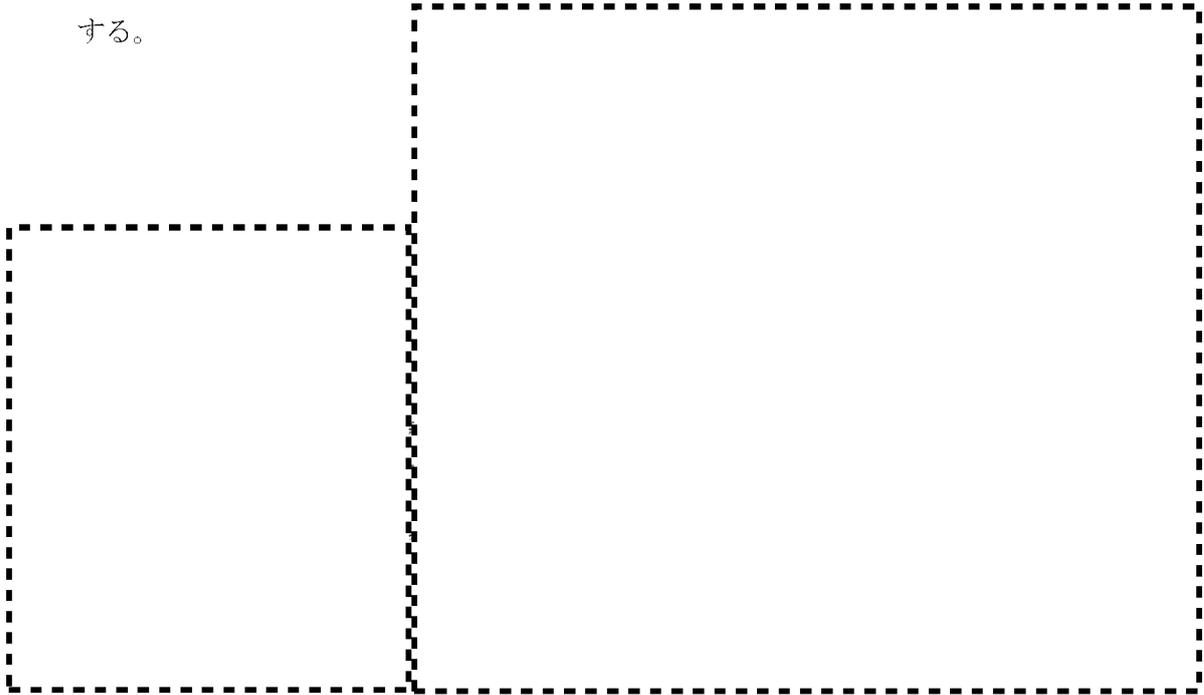
$$p a 2 = \text{$$

$$= \text{$$

$$= \text{$$

となる。したがって、 $p a 2 < p a 1$ より  $p a 2$  を許容値とする。

b) 上部ガイドレール支持ブラケットのアンカーボルトは面外方向の作用力に対して検討する。



$F_4$  : ガイドローラの作用力  
 頭付きアンカーボルトの材質 :  
 頭付きアンカーボルトの引張力 (1 本あたり) :  $f_a, f_b$   
 力のモーメントのつり合いにより、

$$F_4 = \dots \textcircled{1}$$

$$F_4 \times \dots = \dots \textcircled{2}$$

①より

$$2 f_a = F_4 - 3 f_b \dots \textcircled{1}'$$

②へ代入して、 $f_b$ について解くと、

$$f_b = \dots$$

$$= \dots$$

$$= \dots$$

①' より、

$$f_a = (F_4 - 3 f_b) / 2$$

$$= \dots$$

$$= \dots$$

$f_a < f_b$ となり、 $f_b$ が負荷が大きい。

したがって、 $f_b$ について、頭付きアンカーボルト頭部支圧応力度の検討を行う。

$A_0$  : 頭付きアンカーボルト頭部の支圧面積

$$A_0 = \pi \times (D^2 - d^2) / 4$$

$$= \dots$$

$$= \dots$$

$$p a 2 / A 0 =$$


$A c$  : コーン状破壊面の有効水平投影面積

$$A c =$$


$f 1$  : コンクリートの支圧強度

$$f 1 = \sqrt{(A c / A 0)} \cdot F c$$

※但し、 $\sqrt{(A c / A 0)} > 6$  のとき  $\sqrt{(A c / A 0)} = 6$



以上より、 $f b$  について、コンクリートの支圧強度  $>$  アンカーボルト頭部支圧応力度となる。

○検定比 :



となる。

(4) 結果のまとめ

(3) の各部の検定比一覧を表 1-3-2-2 に示す。

発生する応力及び荷重は全て許容値以下であることが確認できたため、防護壁 No. 1 (コンクリート充填扉) は安全である。

表 3-2-4-2 各部の検定比一覧

項目		検定比
竜巻	扉部	
	車輪部	
	ガイドローラ部	
	アンカーボルト	

以上より、コンクリート充填扉は F3 風荷重に対して安全機能は損なわない。

4. F3 飛来物の衝突による貫通評価

評価の方針で示したとおり、コンクリート充填扉が F3 飛来物の貫通を防止できることを確認する。F3 飛来物 (トラックウィング車) の水平貫通限界厚さは、事業変更許可申請書に示したとおり 32 cm である。

コンクリート充填扉はコンクリートの充填厚さが  cm であるため、F3 飛来物が直撃したとしても貫通することがない。F3 飛来物の水平貫通限界厚さとコンクリート充填扉のコンクリート厚さの比較結果を表 3-2-4-3 に示す。

表 3-2-4-3 防護壁 No. 1 のコンクリート充填扉厚さと F3 飛来物の水平貫通防止厚さの比較

構築物名	厚さ (cm)	飛来物	飛来物の水平貫通限界厚さ (cm)	貫通の有無
防護壁 No. 1 (コンクリート充填扉)		トラックウィング車	32	なし

## 5. コンクリート充填扉の転倒による第1加工棟への影響

F3 飛来物がコンクリート充填扉を貫通することが出来ないが、コンクリート充填扉が防護壁 No.1 から脱落し、第1加工棟側に転倒することが考えられるため、防護壁 No.1 の開口部の寸法とコンクリート充填扉の寸法を比較する。なお、防護壁 No.1 本体はF3 風荷重+F3 飛来物衝撃荷重が作用しても終局に至らないことは別途評価済みである。

寸法比較の結果を表 3-2-4-4 に示す。

表 3-2-4-4 防護壁 No.1 の開口寸法とコンクリート充填扉の寸法の比較

対象部	寸法	結果
防護壁 No.1 開口部		コンクリート充填扉が防護壁 No.1 の開口部を通り抜けて、第1加工棟側に転倒する恐れはない。
コンクリート充填扉		