

DB/SA の設計項目の整理方針（36 条、8 条(竜巻)）

本資料は、DB と SA の設計項目を合わせて説明することの前作業として、共通 1 2 資料 2 の記載見直しの方向性を「8 条（竜巻）」及び「36 条」の設計方針を例に示すものである。

なお、今回提出する内容は、2/9,16 に実施したヒアリングにおけるコメントに対して資料構成の見直し等の再整理を行ったものである。

整理状況は以下のとおり。

- ✓ DB 設備の設計方針と SA 設備の設計方針の紐づきの考え方について、2/16 ヒアリングを踏まえて全体整理を実施（別添参照）
- ✓ 2024 年 12 月 12 日提出「SA の要求事項の整理（要求事項と DB 設計の関係整理）」の添付 1 の構成に合わせて 36 条共通 12 資料 2 の構成見直した。なお、後述の関係性の再整理により引き続き精度上げが必要なため、継続して精査を進める。（添付 2 参照）
- ✓ 「36 条」の設計方針のうち竜巻に関する設計方針については、2/9 ヒアリングにおけるコメントを一部反映し再整理した。（緑色セル）（添付 2 参照）
 - （対応事項）
 - ・ 36 条-14（常設 SA の位置的分散等）の位置づけを冒頭宣言とし、具体の設計を 36 条-15 以降で展開
 - ・ 36 条-23（可搬型 SA の位置的分散等）の位置づけを冒頭宣言とし、具体の設計を 36 条-24 以降で展開
 - ・ 36 条-45～50（悪影響防止）と 36 条-91,92,121,122（環境条件に対する設計）の関係性整理（別添参照）
 - ・ 屋内外に保管する可搬型ホース、屋内外に跨って設置される情報把握計装設備の屋外アンテナの設計説明分類の見直し
 - ・ SA の発生と関連性がない事象によって常設 SA 設備が損傷した場合に修理により復旧する方針の紐づけ先を「非安重設備損傷時の修理等」に関する設計方針へ変更
 - （未対応事項）
 - ・ 36 条-15（非安重兼用内的 SA 設備の修理等（位置的分散等））の要求を 36 条-94（非安重兼用内的 SA 設備の修理等（環境条件等））に預ける整理
 - ・ 36 条-15（非安重兼用内的 SA 設備の修理等）の設計項目の表現方法
 - ・ 接続口の位置的分散に関する設計の紐づけ先の精査
 - ・ 資料 2 における DB 設備の基本設計方針との紐づきの考え方の記載の詳細化
- ✓ 「8 条（竜巻）」に関する設計方針は、上述の「36 条」の設計方針の紐づけ先見直しに合わせて設計方針全体を再整理したものである。（添付 1 参照）
- ✓ これら以外の事象及び設計方針については継続して作業中であるが、設計項目の全体を俯瞰することを目的として参考情報として記載している。（灰色セル）

別添 : DB 設備の基本設計方針との紐づけの考え方

添付 1 : 基本設計方針を踏まえた添付書類の記載及び申請回次の展開 (第八条 外部からの衝撃による損傷の防止 (竜巻)) ([2/15 提出資料参照](#))

添付 2 : 基本設計方針を踏まえた添付書類の記載及び申請回次の展開 (第三十六条 重大事故等対処設備) ([2/15 提出資料参照](#))

以 上

DB 設備の基本設計方針との紐づきの考え方

DB 設備の基本設計方針との紐づきの考え方を以下に示す。

1. 「多様性，独立性，位置的分散」に関する設計方針

(1) 常設 SA 設備の「多様性，独立性，位置的分散」（36 条-14～21）

- ・ 「多様性，独立性，位置的分散」に関する設計は，想定する環境条件に対しても SA 設備の機能を維持するために実施する設計対応であることを踏まえ，想定する環境条件に対する設計方針が展開されている屋内及び屋外の設備設計に関する設計方針に関連付けて整理することを基本とする。
- ・ 上記の考え方に基づくと，36 条-16～21 に記載されている「～健全性を確保する設計とする。」には「環境条件に対する耐性確保」の観点に加え，「多様性，独立性，位置的分散」の観点を含むものと整理できることから，「36 条-14（常設 SA 設備の「多様性，独立性，位置的分散」）」は後述の「36 条-15～21」に記載する設計の冒頭宣言の位置づけとし，設計基準の設計方針との紐づけは「36 条-16～21」において行う。

36 条-14：36 条-15～21 への冒頭宣言

36 条-15-1,2：非安重と兼用する内の SA 設備の修理等

36 条-16：事故時環境（温度，圧力，放射線等）に対する健全性

36 条-17：地震（1.0Ss），津波，火災に対する健全性

36 条-18：地震（1.2Ss）に対する設計への冒頭宣言

36 条-19：溢水，薬品，火災，配管全周破断に対する健全性

36 条-20：外部衝撃に対する健全性

36 条-21：内部発生飛散物に対する健全性

- ・ 「36 条-15（非安重と兼用する内の SA 設備の修理等）」については「多様性，独立性，位置的分散」と「環境条件等」で同じ要求が課されているため，「環境条件等」で考慮している外部衝撃等と同じ現象については「環境条件等」の基本設計方針へ冒頭宣言として展開した上で，36 条の環境条件に関する設計方針から同じ事象の DB 設備の設計方針（例：竜巻-4（非安重の修理等））に紐づける整理とする。また，「多様性，独立性，位置的分散」において考慮している「航空機墜落」については「36 条-15（非安重と兼用する内の SA 設備の修理等）」から同じ航空機墜落に対する DB 設備の設計方針（航空-3（非安重の修理等））に紐づける整理とする。【添付 1 及び 2 において未反映事項（2/15 時点）】
- ・ 「多様性，独立性，位置的分散」のうち「位置的分散」については，外部衝撃等に対する機能維持の手段の一つとして，上記の考え方に基づき「36 条-16～21」を紐づけ元として同じ事象の DB 設備の設計方針に紐づける整理とする。
- ・ 「多様性，独立性，位置的分散」のうち「多様性，独立性」については，同様に「36 条-16～21」を紐づけ元とした上で，「多様性，独立性」に関する設計は，SA 設備が有する機能と代替元の DB 設備の機能との関係や SA 設備と DB 設備の系統・配置情報（代替元の DB 設備に対する多様性（動力源の違い，システムの違い等）、独立性（通常時の系統の切り離し，使用時の系統の切り替え等による独立性）を確保した設計）を元に説明することが必要であることから，重大事故等対処設備の機能説明を行う「個別条文」へ紐づける。また，紐づけ先の「個別条文」では，紐づけ元の事象を考慮した上で自らの機能等との関係で「多様性，独立性」に関する設計説明を行う。

- ・ DB 設備の設計方針には同じ屋内の設計であっても設備の特徴から複数の設計方針に展開されている場合がある。(例：竜巻-14 (屋内配置設計) , 竜巻-17 (気圧差影響) , 竜巻-18 (開口影響))
外部衝撃に対する屋内設備の環境条件等の観点での設計は、外部衝撃による損傷の防止が図られた建屋内に設置又は保管することで健全性を確保することを主軸とした上で、屋内設置又は保管だけでは健全性を確保しきれない設備については、阻害する要因に対する設計要求を付加することで、全体で健全性を確保する設計となっている。
「位置的分散」についても同じ整理ができることから、屋内に位置的分散して設置又は保管する方針を主軸とした上で、設置又は保管する場所が開口影響等の影響を受ける場合には、これらの要因も考慮した「位置的分散」に関する設計を行う流れに沿った紐づけを行う。
- ・ 具体的には以下のとおり。
常設 SA 設備は、外部衝撃による損傷の防止が図られた建屋内に設置することで外部衝撃に対して環境条件の観点での健全性が確保されることから、DB 設備との「位置的分散」に関する設計の紐づけ先は、DB 設備の「屋内配置設計」に関する設計方針に紐づける整理とする。(例：竜巻-14 (屋内配置設計))
- ・ また、DB 設備の設計方針には同一の現象に対して複数の機能喪失の観点が想定され、これらの観点ごとに設計方針が展開されている場合がある。(例：火山-11 (静的負荷) , 火山-22 (閉塞) 等)
この場合、機能喪失の観点が「位置的分散」の設計に関係があるかを考察し適切な基本設計方針に紐づける。
- ・ なお、「位置的分散」には代替元の DB 設備との位置的分散及び相互分散の観点があるものの、上記の考え方は両観点共通である。

(2)可搬型 SA 設備の「多様性, 独立性, 位置的分散」(36 条-23~33)

- ・ (1)と同じ考え方で DB 設備の設計方針に関連づける。
- ・ 屋内の位置的分散に関する設計の紐づけの具体は以下のとおり。
(可搬型 SA 設備)
 - ・ 航空機墜落火災に対して屋内に保管する可搬型 SA 設備の一部は、開口影響により環境条件の観点での健全性の確保ができない。
 - ・ したがって、航空機墜落火災に対する可搬型 SA 設備の「DB 設備との位置的分散」, 「常設 SA 設備との位置的分散」及び「可搬型 SA 設備の相互の位置的分散」に関する設計の紐づけ先は、DB 設備の「屋内配置設計」に関する設計方針に紐づけた上で、「開口影響」に関する設計方針にも紐づける整理とする。
 - ・ なお、航空機墜落火災以外の外部衝撃については、外部衝撃による損傷の防止が図られた建屋内に保管することで外部衝撃に対して環境条件の観点での健全性が確保されることから、「位置的分散」に関する設計の紐づけ先は、DB 設備の「屋内配置設計」に関する設計方針にのみ紐づける整理とする。

(3)接続口の「位置的分散」(36 条-35~43)【紐づけの考え方整理中 (2/15 時点)】

- ・ (1)と同じ考え方で DB 設備の設計方針に関連づける。
- ・ 整理にあたっては、「36 条-41」の要求が接続口へアクセスするための建屋境界の扉に対して適用される認識

の下、屋外の設備設計に関する設計方針に関連付けて整理する。

(検討事項)

建屋境界の扉に対する設計であることから、建屋に対する設計方針に紐づける整理方法もある。

(参考：36条-41)

接続口は、複数のアクセスルートを踏まえて自然現象、人為事象及び故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対して建屋等内の適切に離隔した隣接しない位置の異なる複数の場所に設置する設計とする。

2. 「悪影響防止」に関する設計方針（36条-45～51）（別紙参照）

- ・「悪影響防止」に関する各基本設計方針の要求の観点以下のとおり分担し、各々の観点から関連する DB 設備の基本設計方針への紐づけを行う。（別紙 補足②）

36条-45：外部衝撃等を要因として SA 設備が損傷し、転倒又は落下することによる他の設備へ悪影響防止（波及的影響相当）及び 36条-46 への冒頭宣言

36条-46：36条-47～50 の冒頭宣言

36条-47：系統的な影響防止（電氣的影響含む）

36条-48：放水砲による悪影響防止

36条-49：内部発生飛散物としての悪影響防止

36条-50：竜巻により SA 設備が飛来物となることによる悪影響防止

- ・「36条-45」で展開する外部衝撃等を要因として SA 設備が損傷することで他の設備へ悪影響を与えない設計は、SA 設備自体が外部衝撃等に対して構造的な健全性を維持することで達成する。この設計方針は、環境条件に対する設計と同じであることから 36 条の悪影響防止に関する設計方針（36条-45）から 36 条の環境条件に関する設計方針（36条-91,92,121,122）へ冒頭宣言として展開した上で、36 条の環境条件に関する設計方針（36条-91,92,121,122）から同じ事象の DB 設備の設計方針に紐づける整理とする。（別紙 補足①）

- ・一方で、後述する 3. (1)(2)に該当する SA 設備自体が外部衝撃等に対して構造的な健全性を維持することができず、屋外アンテナのように予備品により復旧する設備や屋外保管の可搬型 SA 設備のように予備（1n）を期待して機能維持を図る設備については、機能維持は達成されるものの当該設備自体が構造的に損傷することとなり、当該設備が転倒又は落下することで他設備へ悪影響を及ぼす可能性がある。この現象は設計基準における波及的影響を与える恐れのある設備の損傷の想定と同じであることから、「36条-45」から DB 設備の波及的影響防止に関する基本設計方針に紐づける。（例：竜巻-21（波及的影響防止））（別紙 補足④）

- ・さらに、竜巻を想定した場合には、SA 設備が転倒又は落下する状態を超えて飛散する可能性もある。この観点は「36条-50」として SA 設備が飛散物となることで他の設備へ悪影響を与えない設計として展開している。また、設計基準の基本設計方針では、「竜巻-29（固定・固縛）」において、設計飛来物の設定の前提条件として可搬型 SA 設備が飛散し飛来物となることを除外する観点も含めた設計として展開されていることから、「36条-50」を「竜巻-29（固定・固縛）」に紐づける。（別紙 補足⑤）
設計を受けた「竜巻-29（固定・固縛）」では、他の資機材と同様に固定・固縛の措置を講じることで可搬型 SA 設備が設計飛来物を超える飛来物とならないことを説明する。

- ・「36条-47,48」の観点での設計は、重大事故等への対処に関する機能説明（システム設計）と合わせての

説明が必要であることから、DB 設備の設計として系統的な悪影響防止の設計要求を課している「安有-14（周辺機器等からの悪影響）」に紐づけた上で「個別条文（第 3 Gr）」と合わせて説明する。

- ・ 36 条-49 の設計は、第 16 条（安有）に直接該当する設計方針があることから、これと紐づける。（安有-14（周辺機器等からの悪影響）,29（内部発生飛散物））

3. 「環境条件等」に関する設計方針（別紙参照）

(1)常設 SA 設備が損傷した場合に修理による復旧を図るケースの紐づけ方の考え方

- ・ 想定する外部衝撃等が SA の発生の要因とならない場合、当該事象発生後の一定期間の範囲において SA が発生することを想定し、SA 設備の機能を回復させることで重大事故等への対処に必要な機能を確保できる特徴を考慮した設計対応を行う。
- ・ 具体的には、屋外 機器・配管の情報把握計装設備（屋外アンテナ）は、竜巻による風荷重に対して構造強度を確保する設計を行ったうえで、飛来物による衝撃荷重に対しては竜巻が SA の発生の要因とならないことを考慮し、損傷時には予備品を用いた修理を行うことにより必要な機能を回復する設計とする。
- ・ 風荷重に対する構造強度の確保は DB 設備の設計と同じ設計であることから、「36 条-92（屋外常設 SA）」から「竜巻-19（屋外設計）」に紐づける。
- ・ 飛来物による衝撃荷重に対して修理の対応を行うことは、以下に示す考え方のおり解釈し、DB 設備の設計方針のうち非安重設備が機能喪失した場合の代替措置及び修理により機能を確保する設計方針が展開されている「竜巻-4（非安重の修理等）」に紐づける。（別紙 補足③-1）

(考え方)

想定する外部衝撃等が SA の発生の要因とならない場合（竜巻、想定破損による蒸気漏えい）、SA 設備の機能が要求される状態にないため、当該事象が発生している状態は通常運転時と同等（もしくは安全性に影響の無い範囲で逸脱している状態）と考えることができる。

SA 設備の機能が要求されている状態にないため、設計基準における非安重設備の機能喪失状態と同様の状態と考え、SA 設備が当該事象によって損傷した場合には修理の対応により機能復旧を図ることで重大事故等への対処に必要な機能を維持できる。

(2)可搬型 SA 設備の相互分散による予備（1 n）を考慮し機能維持を図るケースの紐づけ方の考え方

- ・ 想定する外部衝撃等が SA の発生の要因とならない場合、相互に分散して保管する予備（1 n）を期待し重大事故等への対処に必要な機能を維持する設計は、設備自体に耐性を確保する設計とは異なるものの、1. に示したとおり「位置的分散」を図る設計が健全性確保の手段の 1 つであるとの考え方のもと、設備の防護方針に紐づける整理とする。
- ・ 具体的には、屋外 機器・配管の可搬型中型移送ポンプ等は、保管場所と使用場所が異なるため、使用時に移動させることを前提とした保管方法としている。保管にあたっては、想定される外部衝撃等のうち地震、竜巻、風（台風）に対して機能を損なわないよう固定・固縛の措置を行い、保管時における地震荷重及び風荷重に対して機能を損なわない設計とする。一方で、竜巻による飛来物の衝撃荷重に対しては竜巻が SA の発生の要因とならないことを考慮し、相互に 100m 以上の離隔を確保した位置に保管する予備（1 n）を期待し必要な機能を維持する設計とする。
- ・ 風荷重に対して健全性を確保するための固定・固縛の措置は、設計基準において同じ方法を用いて健全性を

確保している設備はないものの、「風荷重に対して耐える」という観点で DB 設備の設計と同じ設計であることから、「36 条-122（屋外可搬型 SA）」から「竜巻-19（屋外設計）」に紐づける。

- ・設計を受けた「竜巻-19（屋外設計）」では、風荷重に対して固定・固縛の措置によって飛散防止を図り健全性を確保することが「竜巻-29（固定・固縛）」の悪影響防止の観点で飛散防止を図る設計と同じ設計であることを踏まえ、「竜巻-19（屋外設計）」から「竜巻-29（固定・固縛）」へ構造等の説明を預けることを示す。
- ・飛来物による衝撃荷重に対して予備（1 n）を期待することは、「位置的分散」を図る設計が健全性確保の手段の 1 つであるとの考え方のもと「36 条-122（屋外可搬型 SA）」から「竜巻-19（屋外設計）」に紐づける。（別紙 補足③-2）

(3) 2. 及び 3. (2)を踏まえた固定・固縛に関する設計のまとめ

- ・固定・固縛に関する設計は、「飛散物となって他設備へ悪影響を与える観点（2.）」及び「風荷重に対して健全性を確保するための観点（3. (2)）」がある。
- ・「飛散物となって他設備へ悪影響を与える観点」は 2. で整理したとおりであり「36 条-50（飛散物の影響）」から「竜巻-29（固定・固縛）」に紐づける。
- ・「風荷重に対して健全性を確保するための観点」は 3. (2) で整理したとおり環境条件に対する健全性確保の設計であることから「36 条-122（屋外可搬型 SA）」から「竜巻-19（屋外設計）」に紐づける。
- ・なお、紐づけ先の共通 1 2 資料 2 では、固定・固縛に関する設計の主を「竜巻-29」とし、「竜巻-19（屋外設計）」における固定・固縛の設計は「代表以外」とする。

4. 「操作性・アクセス性」に関する設計方針

- ・「操作性・アクセスルートの確保」は、外部衝撃等による影響によって操作又はアクセスする空間を確保する観点の設計であることから操作場所又はアクセスルート（空間）に対する波及的影響を防止する観点と整理し、波及的影響に対する設計方針を展開している DB 設備の基本設計方針に紐づけて整理する。
- ・また、火山及び外部火災は、ばい煙が操作場所又はアクセスルート（空間）へ影響する可能性があることから、ばい煙に対する設計方針を展開している「火山-52」、「外火-50」にも紐づける。
- ・波及的影響を防止する観点の設計が具体的に展開されていない場合であっても、アクセスルート（空間）を確保する観点から考慮すべき事象に対しては、最も関連性が高い設計方針に紐づけて整理する。
- ・溢水、薬品漏えいといった内部ハザードに関する DB 設備の基本設計方針にはアクセス通路部（アクセスに使用する空間）の観点での設計が展開されており、具体的には「溢水-23」及び「薬品-30」において「アクセス通路部」を「溢水（化学薬品）防護区画」として設定し、「溢水-24」及び「薬品-31」において具体的に防護区画の設定を規定していることを踏まえ、36 条側でアクセスルートに対する要求事項を明確にした上で「アクセス性」に関する設計は「溢水-24（溢水防護区画、溢水経路設定）」及び「薬品-31（溢水防護区画、溢水経路設定）」に紐づける。
- ・また、設計基準における「アクセス通路部」は、「隔離等の操作」の目的も含めたものであることから、「アクセス性と同様に操作場所及び使用場所に対する要求事項を明確にした上で「操作性」に関する設計も「溢水-24（溢水防護区画、溢水経路設定）」及び「薬品-31（溢水防護区画、溢水経路設定）」に紐づける。

以上

No.	事象	事象に対する健全性の確保と悪影響防止の考慮	36条でのリンク	SA設備 DB設備 SA設備（具体例）	外的SA設備						内的SA設備						可搬型SA	
					屋内 常設SA			屋外 常設SA			屋内 常設SA			屋外 常設SA			屋内	屋外
					新設	変更	非変更	新設	変更	非変更	新設	変更	非変更	新設	変更	非変更		
					凝縮器	主配管	主配管	屋外アンテナ	ダクト	なし	廃ガス貯留槽 臨界用インターロック	主配管	主配管 常用電源	なし	ダクト	モニタリングポスト ダクトモニタ 気象観測設備 受電開閉設備	可搬型排風機 可搬型ホース	可搬型中形移送ホブ 車庫 可搬型ホース（コンテナ）
1	電巻	健全性確保（自ら耐える）	36条 環境条件 ↓ 8条	(補足①) 自ら耐えること、防護対策設備又は建屋により防護されることで悪影響を防止できる対象は36条の悪影響の方針を36条の環境条件に基つた上で、36条の環境条件から8条と紐づける	○ 36条-91 ↓ 電巻14（屋内）	○（風荷重のみ） 36条-92 ↓ 電巻19（屋外）	○ 36条-92 ↓ 電巻19（屋外）	—	○ 36条-91 ↓ 電巻14（屋内）	○ 36条-91 ↓ 電巻14（屋内）	○ 36条-91 ↓ 電巻14（屋内）	○ 36条-92 ↓ 電巻19（屋外）	—	○ 36条-121 ↓ 電巻14（屋内）	○（風荷重のみ） 36条-122 ↓ 電巻19（屋外）			
		悪影響防止（自ら耐えることが悪影響防止につながる）	36条 悪影響 ↓ 36条 環境条件 ↓ 8条	36条-45 ↓ 36条-91 ↓ 電巻14（屋内）	36条-45 ↓ 36条-92 ↓ 電巻19（屋外）	—	36条-45 ↓ 36条-91 ↓ 電巻14（屋内）	36条-45 ↓ 36条-91 ↓ 電巻14（屋内）	—	36条-45 ↓ 36条-92 ↓ 電巻19（屋外）	—	36条-45 ↓ 36条-121 ↓ 電巻14（屋内）	36条-45 ↓ 36条-122 ↓ 電巻19（屋外）					
		健全性確保（自ら耐えられない）	36条 環境条件 ↓ 8条	(補足②) 悪影響防止に関する設計のうち、外部衝撃等によってSA設備が構造的に損傷し周辺設備へ波及的影響を及ぼさない観点を「36条-45」が担い、飛散物となって悪影響を及ぼさない観点を「36条-50」が担いものとして整理	△ (衝突荷重に対して損傷するが予備品により復旧) 36条-92 ↓ 電巻4（修理）	(補足③-1) 電巻がSAの発生要因にならないことを踏まえ、屋外アンテナは設計基準における設計基準事故の発生に関連しない非変更設備損傷時の対応（修理）と同様の位置づけと整理される。	(補足④) 自ら耐えること、防護対策設備又は建屋により防護されることで（結果して）他設備へ悪影響を与えない設計とすることを基本とするが、健全性を確保できず復旧措置や予備を期待し、機能維持を図る設計としている場合、当該設備は損傷状態に至ることになる。この場合、他設備への悪影響防止の観点での設計対応が必要となることから、同じ観点で展開されている波及的影響の防止の設計方針に紐づけて整理する。	—	—	—	—	× 36条-94（修理） ↓ 電巻4（修理）	(補足③-2) 電巻がSAの発生要因にならないことを踏まえ、相互に分散した予備を期待する設計は、屋外設備自体に耐性を確保する設計とは異なるもの、屋外設備の防護手段の一つとして解釈する場合は電巻19に紐づける	△ (衝突荷重に対して位置的分散した予備を期待) 36条-122 ↓ 電巻19（屋外）				
		悪影響防止（自ら耐えられない影響を考慮）	36条 悪影響 ↓ 8条	36条-45 ↓ 電巻21（波及）	—	—	—	—	—	—	—	—	36条-45 ↓ 電巻21（波及）	36条-45 ↓ 電巻21（波及）				
		悪影響防止（飛来物とならないための悪影響防止）	36条 悪影響 ↓ 8条	—	—	—	—	(補足⑤) 可搬型SA設備が飛散物となる影響については、「電巻29（固定固縛）」の設計方針が可搬型SA設備の飛散防止も含めた設計として展開されていることから直接紐づける。	—	—	—	—	—	○ (風荷重に対して屋内保管で飛散防止) 36条-50 ↓ 電巻29（固定固縛）	○ (風荷重に対して固縛等で飛散防止) 36条-50 ↓ 電巻29（固定固縛）			