

IT ビルシステム コンセプト
～ 要求機能と基本仕様 ～

2002 年 11 月

第 1 版

ITBS 研究会

Information Technology Building Systems

IT ビルシステム コンセプト ～ 要求機能と基本仕様 ～

情報技術社会(IT 社会)では、通信・制御機能を担う電気・電子機器の、安定かつ安全な動作環境の確保が必要不可欠である。特に、あらゆる非常事態における機器動作の安定性・安全性の確保は、IT 社会のリスク管理上、重要である。そのためには、機器を格納する構造物内で、機器の動作に必要な電磁界と不要な電磁界が互いに結合・干渉して起きる複合的電磁環境問題を、可能な限り制御し、抑制しなくてはならない。多くのインフラストラクチャーでは、電力供給設備と制御・通信設備、およびそれらの支持構造物の3者を、電磁的に完全に独立した関係で機能させる配慮が要求される。

本コンセプトでは、上記の観点から IT 社会に求められるビルシステムの要求機能を、一部の基本仕様とあわせて示す。

1章 総則

(1) 機器の安定性確保

電子・電気機器が安定かつ安全に適用できる環境を提供するビルシステムとしなければならない。

(2) 対象機器

本コンセプトは、情報技術社会において通信・制御機能を担う電気・電子機器を対象とする。

対象とする電子・電気機器は、従来から使われている機器のみならず、将来、普及または使用が見込まれる機器も対象に含める。特に情報技術社会(IT 社会)では、情報通信のための新しい機器・システムが開発され、急速に普及することが見込まれるため、市場動向を勘案の上、対象機器を想定しなければならない。

(3) 適用範囲

本コンセプトの要求機能は、IT 社会に対応した「建物」「構造物」「インフラストラクチャー」に適用する。

(4) 関連規準

本コンセプトの基本仕様は、各種基規準に準拠する。

2章 複合的電磁環境問題

(1) インフラストラクチャーでの複合的電磁環境問題

ITBS では、複合的電磁環境問題の発生を可能な限り制御し、抑制しなくてはならない。

複合的電磁環境問題とは、

「電気・電子機器の動作に必要な電磁界と、同機器の動作に不要な電磁界(不要電磁界)との独立・不干涉性が壊れ、両者が互いに結合・干渉し、機器の安定かつ安全な動作が損なわれること」とする。ここでの「結合・干渉」に介在する媒体として、ビルシステム内の金属部材、または電磁波を伝播させる部材などを想定する。

(2) 複合的電磁環境問題の発生

ITBS においては、複合的電磁環境問題の発生を以下の場合に想定し、必要な対策を講じなければならない。

- ・ 外部からの不要電流、不要電磁波、不要磁場が浸入した場合
- ・ 内部の機器・設備から強い不要電流、不要電磁波、不要磁場が発生した場合

3章 環境電磁界の計測

ITBS では、設置される機器の電磁氣的耐性を考慮した設置環境を確保するために、必要な段階で環境電磁界、環境磁場を調査しなければならない。

- ・ ITBS では、計画段階で計画地における環境電磁界、環境磁場の大きさを計測し、各種の規制値、機器耐性レベルとの比較検討を十分に行うことが望ましい。
- ・ 機器の電磁氣的耐性は、各種の対象規格をもとに考慮する(対象規格:IEC 64000、JEITA、他)。
- ・ 電磁環境計測評価の際には、共振周波数などの検討を行う。

4章 ITBS の要求機能

ITBS は、以下の要求機能を満たさなければならない。

- 要求機能 :付帯設備に最低限必要な金属部材は、その機能ごとの電氣的独立性が確保されていること。
- 要求機能 :構造物に最低限必要な金属部材以外の金属・導電体が絶縁化・非磁性化されていること。
- 要求機能 :電磁波の干渉、乱反射・マルチパスを抑制するために電磁波シールド材、電波吸収体が適切に配置されていること。
- 要求機能 :伝播・伝導ノイズを抑制するため機器・金属部材などの配置・寸法が適切に設計されていること。
- 要求機能 :機器が磁場の影響から保護されていること。
- 要求機能 :静電気放電を抑制するための部材選定、接地などを適切に行うこと。
- 要求機能 :室内環境および人体の安全性が担保されていること。
- 要求機能 :上記要求機能 ~ が満足された上で、電波及び周波帯の有効利用のため、有効電波の通過部位が適切に配置されていること。

(1) 構造物に関わる要求機能と基本仕様

(1-1) 絶縁化・非磁性化の確保

ITBS では、構造物に最低限必要な金属部材以外の金属・導電体が絶縁化・非磁性化されていなければならない。

建物の絶縁化

- ・ 配筋材は、可能な限り連続繊維を使用した強化プラスチック筋を使用する。

- ・ 基材として用いられる連続繊維は用いられる部位・用途・必要性能により金属繊維を除き繊維種は限定しない。
- ・ 力学的・経済的等々の理由から従来の鉄筋と併用する場合(ハイブリッド仕様)は、構造物内部に電流の伝播やループ回路の形成を排除できる配筋仕様とする。
- ・ 在来の鉄筋の持つ各種力学的性能と同等以上の性能を有すること
- ・ 居住空間の安全性担保のため、耐火・不燃性能を持つ素材あるいは付加性能により耐火・不燃機能を発揮できる材料であることが望ましい。
- ・ シート状 FRP 材では配筋材と同様。但し、ストックインフラに適用される場合の種々の施工技術が要請される。

建物の非磁性化

- ・ 建物内の金属部は、可能な限り非磁性材を使用する。磁性材を使用する場合は、磁化されないように必要に応じた対策を行う。

(2) 非構造体に関わる要求機能と基本仕様

(2-1) 電磁波の干渉、乱反射・マルチパスの抑制

ITBS では、電磁波の干渉、乱反射・マルチパスを抑制するために電磁波シールド材、電波吸収体が適切に配置されていなければならない。

電磁波シールド材として用いる導電体は、室内を取り囲むように配置することにより、室内の等電位化にも併用することができる。

吸収材料の選定

- ・ 難燃・耐火・耐熱・不燃性能を有し、天井、壁、床面に適宜配置した際に、構造強度的に特別な措置を講じる必要のない重量のものとする。
- ・ 全面配置を避けるため、通信環境を向上させるのに効率的な形状・寸法とする。(格子状、ボード一体型、パーテーションタイプなど)
- ・ 有線、無線を問わず、情報機器が使用する周波数帯域において、情報機器が良好に動作するような電磁波吸収性能を有する。
- ・ 建物の内部および外部の電磁環境とその整合性を配慮する。
- ・ 熟練工・特定業者の技量を要しない施工性の良い材料とする。
- ・ 各面に取り付ける吸収材料は、経時変化により性能の劣化が少ないものとする。

施工上の留意点

- ・ 必要に応じて接地することができるようにしておくこととする。

(2-2) 磁場の影響からの保護

ITBS では、機器が磁場の影響から保護されていなければならない。

不要磁場が機器に与える影響を十分に予測・検討し、必要に応じて磁場の軽減対策を行わなければならない。

(2-3) 静電気放電の抑制

ITBS では、静電気放電を抑制するための部材選定、接地などが適切になされていなければならない。

い。

部材の選定

- ・ 室内装に使用する素材には制電性能、帯電防止性能のあるものを使用する。
- ・ 衣料、生地、履物等は、帯電防止機能を備えた材料を使用することが望ましい。

接地

- ・ 帯電した場合には速やかに、かつ、安全に放電を促す接地装置を施設することが望ましい。

その他

- ・ 材料面での対応に制約が生じる場合、除電機能を有するシステムで対応してもよい。

(3) 建築設備等に関わる要求機能と基本仕様

(3-1) 電気的独立性の確保

ITBS では、電気設備、空調衛生設備、給排水設備、搬送設備等の建築設備等に最低限必要な金属部材は、その機能ごとの電気的独立性が確保されていなければならない。

避雷設備

- ・ 避雷受雷部、支持部、引下げ導線は建屋構造体とは絶縁して設置する。
- ・ 避雷設備の接地は、その他の接地系とは独立して設置する。
- ・ 引下げ導線等は、落雷時の超高压、大電流による誘導電圧、電磁波放射、電磁ノイズ対策を講じたものであること。
- ・ 避雷設備設計は、最も条件の厳しい回転球体法を用いる。

接 地

- ・ 電力系・建屋系接地、弱電系接地、及びコンピューター用接地は基本的に独立させる。この時、各接地系統の相互干渉を防止するために十分な隔離を取ることを基本とする。
- ・ 全ての電気機器に接地を施すか、あるいは接地線、端子を用意する。

接地系高周波ノイズの低減

- ・ 接地線に流入する高周波による定在波を低減する目的から、接地系統は、高周波ノイズフィルタを含む高周波障害防止を考慮したものであることとする。

絶 縁 化

- ・ 電子機器、分電盤、動力盤等の金属箱体は、ノイズ、迷走電流の循環、雷サージによる逆閃絡を防ぐために、建家構造体と絶縁する。
- ・ 照明器具、ケーブルラック、空調ダクト、配管類及び支持金物は、ノイズ、迷走電流の循環回路とならないよう建屋構造体と絶縁する。
- ・ 建屋外部からの迷走電流、誘導ノイズを防止するために、外部からの引込部分は樹脂製配管の使用、接地等の措置を行うことを基本とする。
- ・ 通信情報配線の引込みは、全て光ケーブル化することが望ましい。

電気設備

- ・ 電気機器、電子機器は、環境に見合うよう、発生ノイズを低減した機器・装置を使用する。
- ・ 電力配線は、磁界、ノイズを生じないように撚り線、シールドケーブルなどの対策を行う。

- ・ 他の弱電用配線へのノイズの移行を防止するため、並行や近接を避ける配置を行う。
- ・ EPS(電気シャフト)は電氣的、磁氣的に独立した区画とすることが望ましい。

空調・衛生設備

- ・ 空調機、送風機等は建屋構造体から絶縁して設置することを基本とする。
- ・ 機器類は、環境に見合うよう、発生ノイズを低減した機器・装置を使用する。

搬送設備

- ・ エレベータ用幹線は電流変動が大きいいため、別配線とし他の配線と離隔距離を大きくすることが望ましい。
- ・ エレベータ用接地配線は単独に行うことが望ましい。

(3-2) 伝播・伝導ノイズの抑制

ITBS では、伝播・伝導ノイズを抑制するため、機器・金属部材などの配置が適切に設計されていなければならない。

アンテナ効果の抑制

- ・ アンテナ効果を抑制するために、アンテナと成り得る長さを有する金属部材は適切な絶縁化を図る。
- ・ ケーブルラック、空調ダクト、配管類及びその支持金物は、アンテナ効果を起ささないよう適切な長さで絶縁し、接地を施すことが望ましい。

共振の回避

- ・ 予測される共振周波数を避けること。

電磁波の漏れ防止

- ・ 電磁波の漏れ防止をするために、貫通するダクト部や配管部は、開口部長辺に対して3倍以上の長さの金属体を設置する。

5章 安全性・セキュリティの確保

ITBS では、室内環境および人体に対する防災・防犯上の安全性が担保されていなければならない。

安定性の監視・制御

エネルギー供給と通信・制御と支持構造物が完全に独立した関係で安定した環境で機能するために、防災・防犯上の安定性を担保するセキュリティ、監視、制御サブシステムを考慮する。

インフラ情報の管理

適切なインフラ情報管理システムを導入することで、設備機器に対して迅速な対処を行えるようにしなければならない。

防災対策

非常時における防災上の安全性を担保するために、室内は難燃・耐火・耐熱・不燃材料を用いて保護されていなければならない。安全性の担保に用いる部品・部材・材料は、各種基規準に準拠する性能を有するものとする。

安全・防災に関わる新技術システムの採用も考慮する。

情報セキュリティの管理

盗聴・機密情報の漏洩を防止・管理するための情報セキュリティシステムを考慮する。

6章 有効電波の通過部位の配置

ITBS では有効電波の積極的利用のため、電波の遮蔽部位と通過部位が適切に配置されなければならない。

有効電波の通過部位「電波の窓」は、通信電波等の周波帯を選択的に透過させ情報通信の利便性、有益性を確保する。

7章 IT 社会に必要な要求事項

ソフトの間違いのない動作を確保すること。

方策：良好な情報通信環境を確保すること。

情報通信機器の安全かつ安定した動作を確保するために、機器のイミュニティレベルを考慮して、設置環境を整備する。参考として、設置環境基準は、概ね情報処理・制御機器設置環境基準 (JEIDA-63-2000) における ClassB とする。詳細は、個々の条件によるものとする。

各クラスでの設置環境基準を、表 6 - 1 に示す。(出典:JEIDA-63-2000)。

8章 性能評価

ITBS において、以下の電磁気特性評価試験を行うことにより、性能を評価するものとする。

磁気特性評価試験

電磁波特性評価試験

電気絶縁特性評価試験

参考資料

- ・ IT 社会の動向調査

表6 - 1 情報処理・制御機器設置環境基準 (JEIDA-63-2000)

| | | ClassA | ClassB | ClassS(S1) | ClassS2 | ClassS3 | |
|--------------------------|-----------|-------------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|----------------------|--------|
| 温度 ・ 湿度 | 温度 | 15 ~ 30 | 5 ~ 40 | 0 ~ 50 | -10 ~ 60 | -25 ~ 70 | |
| | 湿度 | 40 ~ 70%RH 結露なし | 20 ~ 80%RH 結露なし | 10 ~ 90%RH 結露なし | 5 ~ 95%RH 結露なし | 5 ~ 100%RH 輸送・保管時 | |
| | 温度 変化率 | ± 5 /hr 以内 | ± 10 /hr 以内 | ± 15 /hr 以内 | | | |
| 供給 電源 | 電圧 | ± 5% | ± 10% | - 20 ~ 15% | | | |
| | 周波数 | ± 0.5Hz | ± 1Hz | ± 3Hz | | | |
| | ひずみ率 | 5%以下 | 10%以下 | 20%以下 | | | |
| | 波高値低下率 | 2%以下 | 5%以下 | 10%以下 | | | |
| | 瞬時停電 | 3ms 以下 | 10ms 以下または 1/2 サイクル以下 | 200ms 以下 | | | |
| 接地 | | 専用A種又は 専用C種 | 専用D種 | 専用D種(電力 機器は除く) | | | |
| ノイズ | 電界 | | 1V/m 以下 | 3V/m 以下 | 10V/m 以下 | | |
| | 連続波伝導ノイズ | | 1V | 3V | 10V | 特殊 | |
| | 磁界 | AC | 1A/m | 3A/m | 10A/m | 30A/m | 100A/m |
| | | DC | 8A/m | 400A/m | | | 400A/m |
| | 静電気 | | 2kV | 4kV | 6kV | 8kV | オープン |
| | 雷サージ | | 0.5kV | 1.0kV | 2.0kV | 4.0kV | 特殊 |
| ファストトランジエント/ ハースト波ノイズ | | 0.5kV 繰返し率 5kHz | 1.0kV 繰返し率 5kHz | 2.0kV 繰返し率 5kHz | 4.0kV 繰返し率 2.5kHz | 特殊 | |
| 振動 | 連続振動 | | 1.0m/s ² 以下 | 2.0m/s ² 以下 | 4.9m/s ² 以下 | | |
| | 短時間振動 | | 2.0m/s ² 以下 | 4.9m/s ² 以下 | 9.8m/s ² 以下 | | |
| | 輸送 振動 | 鉛直 | 4.9m/s ² 以下 | 9.8m/s ² 以下 | 19.6m/s ² 以下 | | |
| | | 水平 | 2.9m/s ² 以下 | 4.9m/s ² 以下 | 9.8m/s ² 以下 | | |
| | 輸送 衝撃 | 鉛直 | 49m/s ² 以下 | 98m/s ² 以下 | 196m/s ² 以下 | | |
| 水平 | | 29.4m/s ² 以下 | 49m/s ² 以下 | 98m/s ² 以下 | | | |

参考資料

～ IT 社会の動向調査 ～