

風とあかり

Vol.39
2017 **8**



一般社団法人 静岡県設備設計協会



SBEMオートメーションシステム

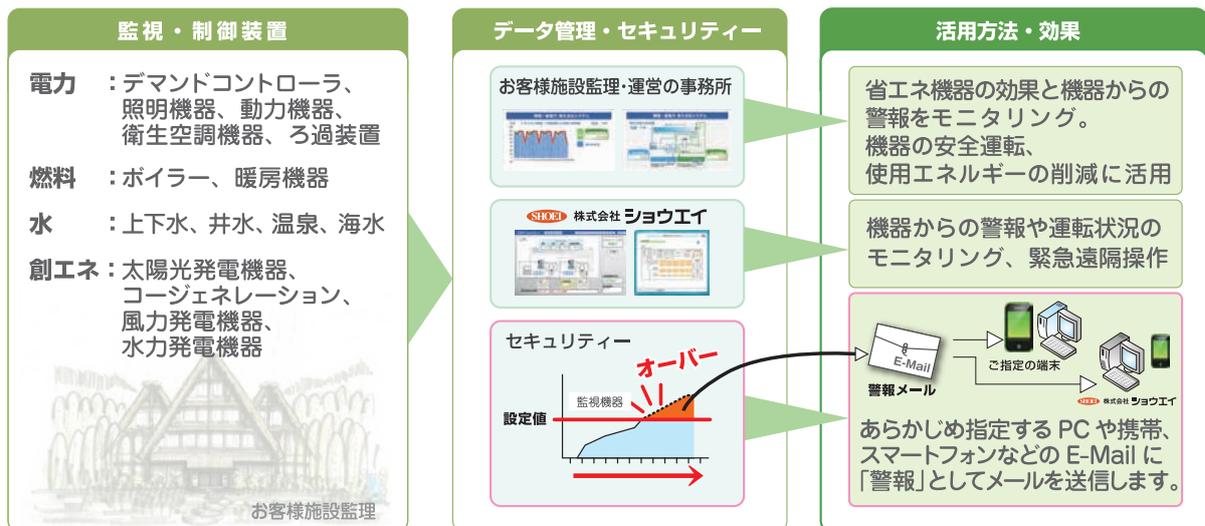
Shoei Bathing Eco Mechanism Automation System

▶ お客様と共に構築する「見える化」

特長 Feature

- 1 デマンドコントローラーを監視・警報発報
- 2 **安心・安全**
・塩素濃度管理 ・温度管理 ・機器の異常を素早く発見、適切な対応
- 3 必要なものだけを監視
- 4 **最高のコストパフォーマンス** ※通信コストは月々9,740円
専用インターネットVPN回線：Docomo 定額データプラン 128K バリュア + Flet's 光 + OCN プロバイダ
- 5 省エネ効果や効率を見える化
- 6 エネルギー消費の無駄を見える化
- 7 各オプション デマンドコントローラーの制御、各室の照明・空調他機器制御

システム概要 System outline



効果 Effect

ショウエイでは機器とサービスを組合せ、コスト合理性の高いシステムを提供します
お客様からは、以下のメリットをご評価いただいております

水光熱費も見える

SBEMオートメーションが、利益UPに貢献します!

設備担当者の負荷軽減

機器からの警報をEメールで発報!

ご相談・お見積りなどお気軽にお問合せください。▶ 担当：佐藤・横溝

E-Mail: shoei@shoei-roka.co.jp

Tel: 044-589-1601

SHOEI 株式会社 ショウエイ

〒212-0032 神奈川県川崎市幸区新川崎2-6
TEL.044 (589) 1601(代) FAX.044 (589) 1602
URL <http://www.shoei-roka.co.jp>

"SEPA"って何？



この一般社団法人静岡県設備設計協会のマークの中のSEPAは下記の意味を持つものです。

S : SHIZUOKAKEN (静岡県)
E : EQUIPMENT (設備)
P : PLANNER (設計者)
A : ASSOCIATION (協会)

一般社団法人静岡県設備設計協会の略称として、
SEPA (セパと読みます) の呼称を
定着させたいと存じます。
日常の電話等の応対にご利用下されば幸甚です。

一般社団法人 静岡県設備設計協会

〒422-8062 静岡市駿河区稲川1丁目1番32号 グランドウール稲川Ⅱ302号

TEL (054) 284-3088

FAX (054) 284-3095

Eメール sepa@po4.across.or.jp

ホームページ <http://sepa-jp.com>



会 員 憲 章

一般社団法人 静岡県設備設計協会

1. 会員は委託者の信頼に応え、設備設計事務所の構成員として、資質才能を十分に生かし責務を果たさなければならない。
2. 会員は委託者から適正な報酬を受け、委託者以外のものからいかなる利益供与も受けてはならない。
3. 会員は常に知識と経験を傾注し、先進的な技術をもって社会に貢献するよう努めなければならない。
4. 会員は常に人格の向上、研學に努め、会員相互は友愛をもって遇し、他の設計者の名声を傷つけてはならない。
5. 会員は施工者に対し公正な態度でのぞみ、行き届いた工事監理をしなければならぬ。

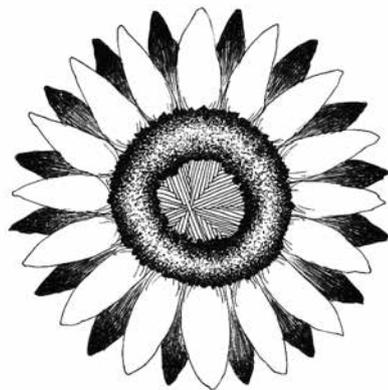
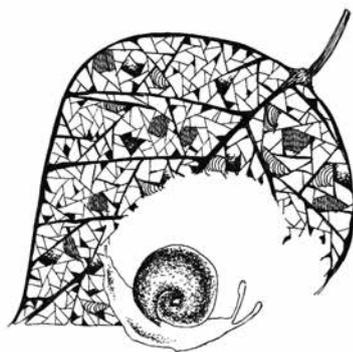
風とあかり

'17 VOL.39

● “SEPA” って何？	1
● 会員憲章	2
● 目次	3
● 会長就任のご挨拶	一般社団法人静岡県設備設計協会 会長 植田賢司 5
● ご挨拶	静岡県議会議員 天野 一 6
● 就任のご挨拶	静岡県経営管理部財務局設備課 課長 石田高久 7
● 技術レポート	8
・パッケージエアコンにおける電源高調波対策について	三菱電機株式会社
・静岡ガス本社ビルの省エネ設備の竣工後の性能実証について	静岡ガス株式会社 佐野真浩
・建築設備賠償責任保険加入のお勧め	一般社団法人日本設備設計事務所協会連合会 会長 西田能行
● 静岡県・市建築設備関連連絡先	23
● 設備設計・監理受注実績	25
● 委員会活動	28
● 事業報告	33
● 地区だより	株式会社PLAN-Gエンジニアリング 後藤利基 40
● フリートーク	三ヶ日文化協会 会長 鈴木義男 41
● 新正会員紹介	株式会社エーケー 赤堀智和 43
● 新賛助会員紹介	株式会社アオイテレテック 代表取締役 佐野靖浩 44
● ようこそ静岡へ	45
・パーパス株式会社 静岡営業所	所長 村松輝往
・株式会社荏原製作所 風水力機械カンパニー	
標準ポンプ事業部営業4課 静岡支店	支店長 谷口康治
● ガンバッテる営業マン	47
・TOTO株式会社	齊藤奈央子・鯉森代祐・岡村雄人
・静岡ガス株式会社 マルチエネルギー事業部 都市エネルギー部	一色真一
・株式会社ノーリツ 営業本部 東海支店技術課・静岡	竹内達矢
・ホーチキ株式会社 静岡支社 消火システム係	福井茂裕
・株式会社日本イトミック 営業開発課	望月克弥
・ピーエス工業株式会社	高成田恵介
・川重冷熱工業株式会社 中日本支社	大田拓郎

目次

●平成29年度役員委員会構成	54
●正会員名簿	56
●賛助会員名簿	58
●記事募集のご案内	69
●会員だより	70
●編集後記	71
●表紙絵・挿絵作者ご紹介	72





会長就任のご挨拶

一般社団法人 静岡県設備設計協会
会長 植田 賢 司

この度、第5回定時総会におきまして役員改選が行われ、今期の会長に就任いたしました。前三ツ井会長の後を引き継ぎ、当協会の会長を務めさせていただきます。どうぞよろしくお願いいたします。

近年、建築設計業界は環境対策、省エネルギー対策に重点が置かれた施策が多くなり、そのなかでも平成27年に施行された改正建築士法第2条第5項に「建築設備士」の定義付け18条第4項には建築士は、延べ面積が2,000㎡を越える建築物では建築設備士の意見を聞くよう努めなければならないとあります。

また平成29年4月より施行された「建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律」（建築物省エネ法）が規制措置となり、建築物省エネ法第11条に基づく、基準適合義務や建築物省エネ法10条に基づく届出の義務化等、建築設備士を含めた設備専門技術者の活用が、一層必要不可欠な時代を迎えています。

今後、環境対策、省エネルギー対策、建築物の信頼と安全性、県民の生命及び財産を守るためにも、設備設計・工事監理は専門技術者としての知識・経験がますます必要とされる時代となりつつあるなかで、今期より、当協会も連合会に組織移行した（一社）日本設備設計事務所協会連合会への新規加入することになり、建築設備技術者の更なる地位向上や適正な業務報酬の獲得をめざし、中央省庁に対し積極的な意見を発信していきたいと思っております。

建築設計は意匠、構造、設備の3本柱で成り立っており、どれが欠けても建築物は成り立ちません。建築設備設計者は建築士の1人であることに自信と誇りを持っていただきたいと思います。

結びに静岡県設備設計協会のさらなる発展のために、正会員、賛助会員、顧問、関係官庁の皆様方のご理解とご協力をお願い申し上げますとともに、皆様方の更なる発展とご健勝をご祈念申し上げ、挨拶とさせていただきます。



ご挨拶

静岡県議会議員

天 野 一

(一社)静岡県設備設計協会の皆様方には、日頃から、建物と人との間に立って安全・安心・快適さを核とした建築業界の発展に寄与し、地域経済の発展と活性化にご尽力をいただいておりますことに、深く敬意と感謝を表する次第であります。

現在、建設業界はスクラップ&ビルドの時代が終わり、ストックの時代を迎えています。戦後の日本は、高度経済成長期の急激な人口増加に追われるように建物を建築整備してきました。しかし、今や人口減少時代になり、既存の建物は一斉に老朽化が進み、ニーズに対しミスマッチとなった空家や空ビルが増加する時代になりました。

今後はいかに賢く、無駄なお金をかけず、優れた環境をつくって次世代の人たちにバトンタッチできるかが課題です。特に古い建物の用途変更やリニューアルに占める設備設計のウエートは非常に大きいとされていますから、従来以上に設備設計者の知識と技術が重要になります。

また、インターネットの爆発的普及で、建築や都市は大きく変わりました。ITの活用で、何時でも何処でも仕事ができ、勉強ができ、本が読め、美術品が鑑賞できる時代になってきています。オフィス、銀行、デパートや商店、学校、図書館や美術館などの建築やあり方も大きく変わろうとしています。変わらなければ生き残れない時代になりつつあります。言い換えれば、変化に対応できる設備設計が必要ということだと思います。

加えて、いままでの設備設計者の評価は、「先進的な建築設備システム」を導入した人が評価されたりしていたように思いますが、これからの設備設計は、ランニングコストが掛からない、地球に対する負荷を軽減するコンサルティングができる人が優秀な設備設計者と言われ、建築主や社会に評価されることになるでしょう。

結びに、皆様のご健康と更なるご活躍を心からお祈り申し上げます。



就任のご挨拶

静岡県経営管理部財務局設備課
課長 石田 高久

本年4月に設備課長に就任しました石田と申します。

一般社団法人静岡県設備設計協会の皆様方には、日頃から本県の営繕行政の推進に御理解と御協力を賜り厚く御礼申し上げます。

さて、「建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律（建築物省エネ法）」が本年4月から全面施行され、床面積2000㎡以上の非住宅建築物の新築・増築にあたって、省エネ基準への適合が義務化され、適合していない場合には、工事着工ができないなど対策が強化されました。

建築物部門のエネルギー使用量の著しい増加や東日本大震災以降のエネルギー需給の逼迫などを背景にして、建築物への省エネルギーに関する社会的要求は益々厳しいものとなっております。

本県におきましても、県有施設の省エネルギー化の推進を図るため、新築時や改修時において、エネルギーの効率的利用・負荷の抑制など完成後の運営・維持管理を見据えた環境配慮設計に取り組んでいるところであります。

また、既存県有施設の省エネルギー対策として、施設の使用状況を踏まえた上で、施設管理者に技術的視点で省エネ対策を提案する省エネルギー診断を実施しております。

特に総合計画に位置づけております省エネルギー診断につきましては、計画していた50施設について、本年度中に完了し100%の達成となる見込みです。

しかし、提案した省エネルギー対策の内、少額であっても投資が必要な対策については、取組が進んでいない状況にあります。

今後は、投資が必要な省エネルギー対策促進の取組が必要と考えております。

また、本県では、県有建築物の老朽化や今後見込まれる膨大な施設更新費用などの課題に対応するため、ファシリティマネジメント（以下、「FM」という。）の理念を導入し、県有財産の資産管理に取り組んでいるところであります。

FM推進の柱の1つである「県有施設の長寿命化」において、今後のあるべき方向性を示すものとして平成27年度に「県有建築物長寿命化指針」を策定したところであります。

この具体的取り組みとして、昨年度、「県有建築物長寿命化ガイドライン」を作成し、本年6月から運用を開始しました。

このガイドラインは、長寿命化を実現する上で設計の際に検討すべき項目（長寿命化検討項目）と、その実現のための設計手法を示しています。

このガイドラインを活用し、目標使用年数80年の実現を目指した設計を進めていくこととしています。

このように、県有施設の省エネルギー化や長寿命化など様々な課題に取り組んでまいりますが、貴協会の皆様方には、引き続き御協力いただくようお願いいたします。

結びに、貴協会の益々の御繁栄と会員の皆様方の御健勝を祈念しまして、就任のご挨拶とさせていただきます。

パッケージエアコンにおける 電源高調波対策について

三菱電機株式会社

1. はじめに

近年は環境保全から省エネ性の要求が高まっております。それによりインバーター制御を始めとするエレクトロニクス対応電気機器が急増してきましたが、一方でそれらから発生した高調波電流が電力系統に流れ込み、電気機器に様々な障害を与える高調波問題がクローズアップされてきました。

そこで、平成6年9月には当時の通産省資源エネルギー庁公益事業部長通達で、需要家の守るべき基準として「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」が示され（現在は経済産業省の原子力安全・保安院より同内容のガイドラインが発行されています）、平成7年10月に（社）日本電気協会により制定された「高調波抑制対策技術指針」が平成25年10月に改定されるなど、継続的に高調波問題に取り組む必要があります。

こうした状況において当社は省エネ性の追求と高調波問題の回避を両立し、業界トップクラスの省エネ性・高信頼性を実現するため、シングル圧縮機方式を採用した製品開発に取り組んでおります。シングル圧縮機方式には以下のような利点があります。

- ① 1台の圧縮機をインバーターで駆動するため完全な連続容量制御が可能である。
- ② 複数台の圧縮機を使用する方式に比べて冷媒回路がシンプルとなり信頼性が高い。
- ③ 機器の軽量化、床面積の縮小に伴う省設置スペース化が図れる。

2. 電源高調波に関する基礎知識について

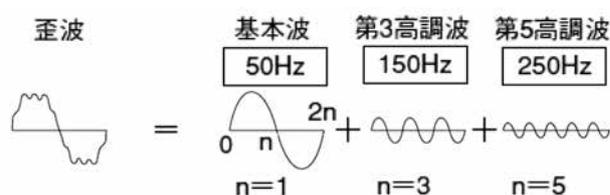
① 高調波（こうちょうは）について

機器の入力電流の歪み成分および歪み電流により発生する電源電圧の歪み成分のことであり、これらが電源設備および他機器に影響するものです。対象としているのは、電源の基本周波数（50Hz/60Hz）の倍数成分で、かつ数kHz以下の比較的低い周波数帯のものです。〈図1〉

三相電源では特に、5倍（5次）・7倍（7次）といった低い成分で、電源設備の進相コンデンサの過熱

事故を招くということが問題視されています。

ただし、インバーター方式のビル用マルチエアコンが普及した1988年以降、インバーター方式の冷熱機器による高調波障害の実例は特に聞き及んではいけません。



〈図1：歪波〉

② 電源高調波と高周波ノイズの相違について

一般的なノイズと電源高調波を混同されることがあります。一般的なノイズ対策にアクティブフィルターは有効ではありません。

「電源高調波」は、電源周波数の数十倍、周波数でいうと、数kHzレベルまでの比較的低い周波数を対象としています。「高周波（ノイズ）」は、これに対し、数10kHz以上の高い周波数を対象としています。これらは、発生源、影響、対策、共に異なるもので概略を表1に示します。

当社インバーター冷熱機器では、いずれに対しても標準で対策を実施しております。

③ 高調波流出電流計算書の作成要否について

高調波流出電流計算書は高圧または特別高圧で受電する6.6kV以上の需要家毎に作成が必要であり、一般的には電力会社が要求し、設備設計者が作成することになります。

ただし、契約電力における冷熱機器電力の比率が高い場合には、設備設計者などからメーカー側で高調波流出電流計算書を作成することを求められる場合があります。

また、見積もり時点で高調波対策が予測される場合は高調波流出電流計算書を作成し、高調波対策機器（アクティブフィルター）の台数を検討する必要があります。電源容量をいただければ各地域販社にお

いて、当社冷熱機器分についての計算書（高調波発生機器からの高調波流出電流計算書）作成支援を受け賜っています。

※高調波流出電流計算書は、電源設備の容量設計には使用できません。

④ 高調波流出電流計算書に記載する機種について

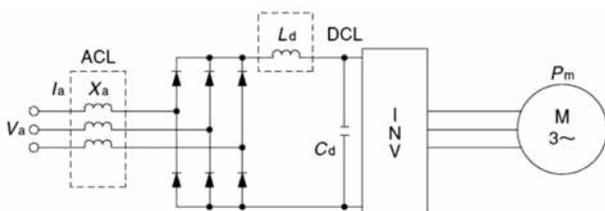
定格電圧が300Vを超える機器、または定格電流が20Aを超える機器です。定格電圧が300V以下、かつ定格電流が20A以下の機器は複数台であっても高調波流出電流計算書に記載する必要はありません。これは『高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン』において、対象機器に日本工業規格「JIS C61000-3-2」の適用対象機器を含まないとしているためです。

（「JIS C61000-3-2」の適用範囲は定格電圧が300V以下かつ定格電流が20A以下の機器）なお、20A以下の機種は日本工業規格「JIS C61000-3-2」で機器個別で規格値をクリアすることが規定されています。三菱電機の冷熱機器は20Aを超える機種も含めて上記JIS規格に準拠しています。

⑤ 直流リアクトルと交流リアクトルとの違いについて

直流リアクトルはDCリアクトルやDCLと表現する場合があります、インバーター回路内の直流部分に接続されるものです。鉄心にエナメル線などを巻き込んだもので、三菱電機の冷熱機器には85mm四方、重量2kg程度のものが搭載されています。

交流リアクトルはACリアクトルやACLと表現する場合があります、インバーター回路内の電源交流入力部分に接続されるもので、DCLと同様のものが三相に接続されます。〈図2〉



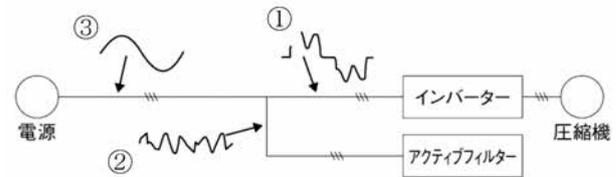
〈図2：回路図〉

⑥ アクティブフィルターについて

インバーターの出す高調波を含んだ電流 図3-①

を検知し、高調波成分を打ち消すような電流 図3-②を流し、電源に正弦波状で高調波が小さい電流 図3-③が流れるように制御する機器です。

アクティブフィルターは高調波発生量を抑制する機器であり、装着することで高調波発生量がゼロになるわけではありません。また、一般的なノイズ対策に、アクティブフィルターは有効ではありません。



〈図3：アクティブフィルターの概要〉

3. 電源高調波対応の考え方

電源高調波は電源電圧および電流波形の高調波成分のことですが、周波数が比較的低いため、一般に言う電磁波（ラジオノイズ）とは異なり、空中を電波として伝搬して機器に影響するのではなく、電源線を通して電力設備等に対し、主として熱的影響を与えます。熱的な影響は電源設備の許容範囲内であれば、問題になりません。

問題発生は家庭および電力需要家からの電源高調波の重畳により電力系統の電源電圧の歪みが想定を超えることで顕在化します。

そこで平成6年、当時の通産省からガイドラインが通達され、製品個別及び電力需要家に対し、流出する電源電流に含まれる高調波成分を一定値以下にするよう指導されております。

ガイドラインは、電力系統の電圧歪みを一定レベル以下にすることを目的とした指導であり、現状は法的規制ではありません。

当社冷熱機器（※）におけるインバーターに関しても、以降に示す対応の手順を理解いただくことにより、地球環境問題を考えたエネルギー効率性（省エネルギー性）と高調波ガイドライン適応の両立が可能と考えております。〈図4〉

※当社冷熱機器：空調機（ビル用マルチエアコン、パッケージエアコン）、低温機器、チラー、給湯器

<表1：電源高調波と高周波の違い>

項目	電源高調波	高周波
周波数帯	～数kHz	数10kHz～
主な発生源	交流→直流変換(整流)回路部 インバーター入力回路 制御電源生成回路	高速動作部 マイコンクロック 制御電源生成回路 (無線)発振回路 インバーター出力回路
伝達経路	電線(伝導)	電線(伝導) 空間(誘導、放射)
主な現象(影響)	歪み電流による電源電圧歪み 進相コンデンサ発熱 発電機発熱 電源設備からの騒音	他機器誤動作 ラジオの雑音
主な対策	インバーター回路 直流リアクトル追加 交流リアクトル追加 アクティブフィルタ追加 電源設備 トランス多バルス化 進相コンデンサ(直列リアクトル付)	接地工事強化 配線経路変更 ノイズフィルタ追加
当社インバーター冷熱機器での対応	直流リアクトル標準装備	機器内配線経路適正化 ノイズフィルタ標準装備



<図4：電源高調波対応の考え方フロー>

4. 高調波抑制対策ガイドライン値

高調波抑制に関する規格には大きく2つあります。

① 日本工業規格JIS C61000-3-2

電磁両立性-第3-2部：限度値-高調波電流発生限度値(1相当りの入力電流が20A以下の機器)

目的：不特定の需要家から発生する高調波の発生量を抑制

対象：300V、20A/相以下の電気・電子機器

(当社冷熱機器は、本ガイドラインには準拠していません。)

② 高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン

目的：高調波環境レベルを維持。<表2>

- ・高調波電圧歪み率：6.6kV系統、5%
- ・特別高圧系統、3%

対象：受電電流と高調波発生機器の「等価容量[kVA]」により定められる特定需要家

<表2：受電電圧における対象等価容量>

受電電圧[kV]	対象等価容量[kVA]
6.6kV系統	50kVA超
22又は33kV系統	300kVA超
66kV以上の系統	2000kVA超

対象機器：上記4-①の対象機器を除いた高調波発生機器

ガイドライン値：

契約電力1kWあたりの高調波流出電流上限値[mA/kW]を表3に記します。

前述②の特定需要家向けのガイドラインを補足、補完する民間の技術指針として「高調波抑制対策技術指針」(社)日本電気協会発行)が平成7年に制定され、平成25年に改定されました。

技術指針の改定により高調波抑制対策の合否判定が簡素化される場合があり、その内容も含め、次の項にて高調波抑制対策の検討方法について説明します。

5. 高調波抑制対策

高調波発生量の計算から高調波抑制対策までの検討手順は、次項の図5のフローのようになります。

① 当社冷熱機器に関する高調波発生量計算手法

特定需要家としての高調波の総発生量は、表4、表5のとおり「高調波発生機器からの高調波流出電流計算書(その1)」フォームで計算します。当社パッケージエアコンの計算例を示します。

【第1ステップ：高調波発生機器明細の記入】

(1) 受電電圧、契約電力相当値：通常は電力会社との契約電力を記入

「自家用発電機を有する需要家」の場合は、電力会社との協議により決定した高調波流出電流の上限値に基づく契約電力相当値を記入

(2) 補正係数(β)：業種がビル設備の場合は、表6の通り機器稼働率の契約電力に対する補正率を記入。(契約電力中間値は、直線補間)その他設備の場合は「1」を記入

<表6：ビル設備の契約電力に対する補正率 β >

契約電力	300kW	500kW	1000kW	2000kW
補正率 β	1	0.9	0.85	0.8

※2000kWを超える需要家は電力会社との協議必要

(3) 機器名称：空調機

(4) 製造業者：三菱電機

(5) 形式：表7の機種名を記入

(6) 定格容量[kVA]：表7の定格容量P[kVA]の値を記入

(7) 台数：各物件による

(8) 合計容量P[i kVA]：((6) 定格容量の値) × ((7) 台数の値)を計算し、記入

(9) 回路分類：表7の回路種別分類番号の値を記入
※回路分類番号=10の場合、表8「高調波発生機器製作者申告書」要とします。

(10) 6パルス換算係数：表7の6パルス換算係数の値を記入

(11) 以下の4条件の該当有無を記入

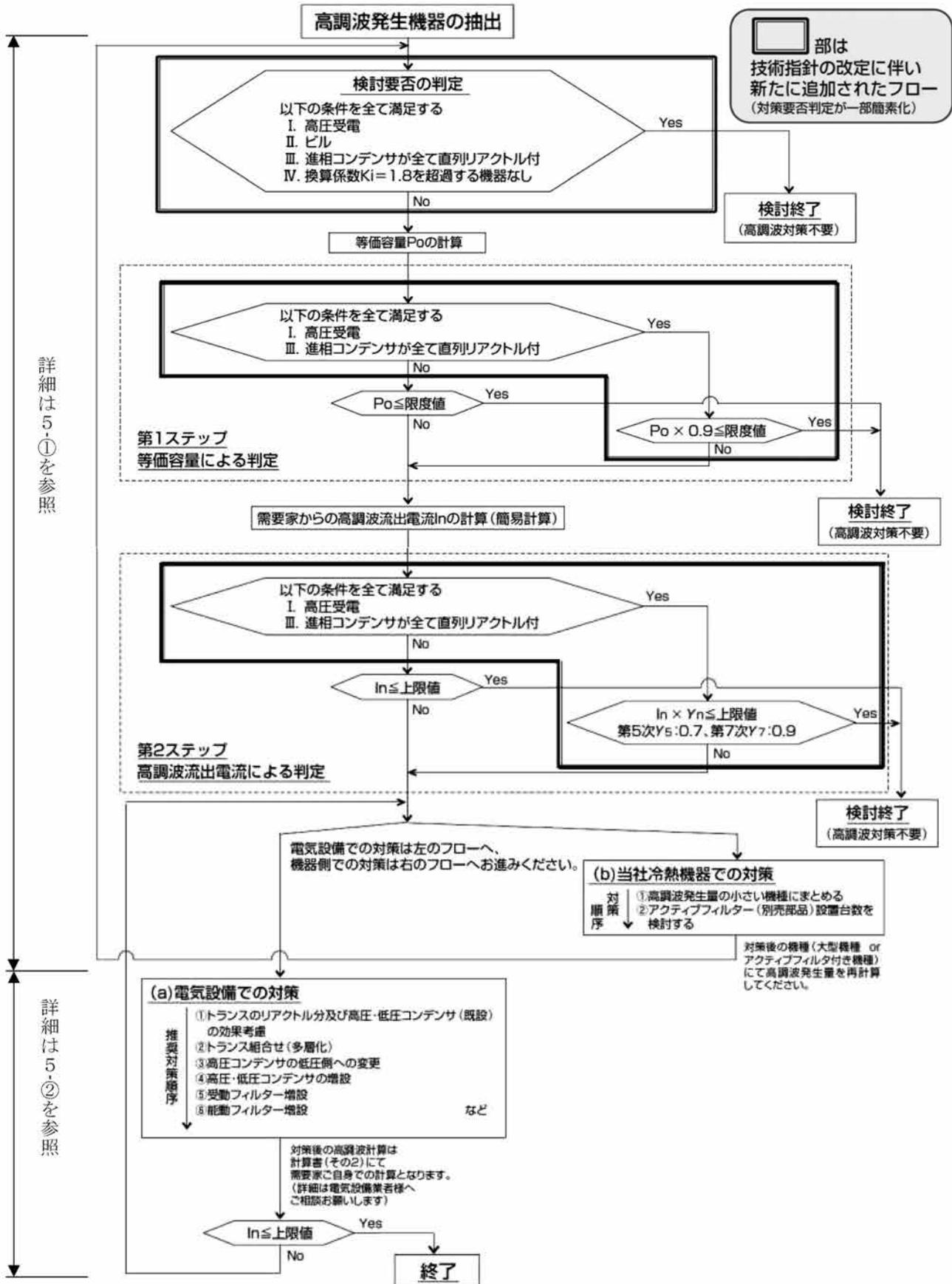
I. 高圧受電

II. ビル(主たる使用機器が空調や照明等である事務所・ホテル・店舗・学校・病院等の建物)

III. 進相コンデンサが全て直列リアクトル付

IV. 6パルス換算係数が1.8を超過する機器なし

I~IV全て該当する場合は、ここまでの記入内容を電力会社に提出するのみでその他の対応は不要
1つでも該当しないものがあれば、続けて(12)以降を記入



<図5：高調波発生量の計算から高調波抑制対策までの検討手順フロー>

<表7：シティマルチYGRの高調波発生量(冷房又は暖房の少なくとも一方の標準運転電流が20A超の機器)>

標準の高調波発生量

名称	機種名	機器定格		回路種別 分類番号 K**	6パルス 換算係数 Ki	等価容量 P*Ki [kVA]	基本波電流に対する高調波電流発生率[%]								駆動構成	申告書
		容量 P[kVA]	電流 [A]				5	7	11	13	17	19	23	25		
シティマルチ YGR (標準シリーズ) (R410A)	PUHY-P224DMG2	7.27	21.0	33	1.8	13.1	30	13	8.4	5.0	4.7	3.2	3.0	2.2	インバータ 室外機圧縮機+ファン	不要
	PUHY-P280DMG2	9.94	28.7	33	1.8	17.9	30	13	8.4	5.0	4.7	3.2	3.0	2.2		不要
	PUHY-P335DMG2	11.6	33.4	33	1.8	20.9	30	13	8.4	5.0	4.7	3.2	3.0	2.2		不要
	PUHY-P400DMG2	15.0	43.4	33	1.8	27.0	30	13	8.4	5.0	4.7	3.2	3.0	2.2		不要
	PUHY-P450DMG2	16.7	48.2	33	1.8	30.1	30	13	8.4	5.0	4.7	3.2	3.0	2.2		不要
	PUHY-P500DMG2	20.1	58.0	10	1.9	38.2	23	15	9.0	7.2	5.8	3.9	3.7	2.3		添付
	PUHY-P560DMG2	22.6	65.2	10	1.8	40.7	21	14	8.9	7.2	4.7	4.0	3.7	2.4		添付

* 定格容量は冷房、暖房定格値の平均を示します。

表8の高調波発生機器製作者申告書を添付

(12) 6パルス等価容量 [kVA] : ((8) 合計容量の数値) × ((10) 6パルス換算係数の数値) を計算し、記入

【当社冷熱機器および他の高調波発生機器について同様に記入します。】

(13) 6パルス等価容量合計Po : (12) 6パルス等価容量の数値を全ての高調波発生機器について合計(11)の4条件のうちIとⅢともに該当する場合は、低減係数0.9を掛けます。

ここで (13) 6パルス等価容量合計Po (条件IとⅢともに該当の場合はPo×0.9) が以下の限度値を超える場合、第2ステップへ進みます。

限度値を超えない場合は、特定需要家向け電源高調波対策ガイドラインの適用外となるため、ここまでの計算を電力会社に提出するのみでその他の対応は不要です。

限度値 : 50kVA (6.6kV受電)、300kVA (22kV, 33kV受電)、2000kVA (66kV以上受電)

【第2ステップ：高調波電流発生量算定】

(14) 受電電圧換算定格電流値 [mA] : (8) 合計容量 P [i kVA] × 1000 / (√3 × 受電電圧 [kV]) を計算し、記入

(15) 機器最大稼働率 : 標準値空調機器55%、チリングユニット、業務用エコキュート55%、冷凍冷蔵機器60%と記入

(16) 次数別高調波流出電流 [mA] : (14) 受電電圧換算定格電流値 [mA] × (15) 機器最大稼働率 [%] × 高調波発生率 [%] を計算し記入

高調波発生率 [%] : 表7の各機種において基本波に対する高調波電流発生率 [%] の数値

(17) 小計 : (16) 次数別高調波発生電流の数値を全

ての高調波発生機器について次数毎に合計
(18) 合計 : ((17) 小計の数値) × ((2) 補正係数(β)) を次数毎に計算し、記入
(11) の4条件のうちIとⅢともに該当する場合は、さらに低減係数γnを掛けます。 <表9>

<表9：低減係数γn>

	低減係数 γ _n
5次	γ ₅ = 0.7
7次	γ ₇ = 0.7
11次以降	γ _n = 1

(19) 高調波流出電流上限値 : 表3の高調波流出上限値 × (1) 契約電力を計算し記入

(20) 対策要否判定 : (18) 合計値 (条件IとⅢともに該当の場合は合計値 × γn) と (19) 高調波流出電流上限値を比較し「要」、「否」を記入

当社冷熱機器の高調波発生量および高調波発生機器製作者申告書は弊社販売窓口からお取り寄せください。(高調波発生機器製作者申告書例を表8に示す。) 又、電源容量をいただければ当社冷熱機器分についての計算書作成支援を受け賜っています。

② 高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波対策方法

高調波発生量の計算により対策が必要と判断された場合、対策を考え、「高調波発生機器からの高調波流出電流計算書その2」フォームを作成する必要があります。

「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」は、前述のように需要家単位の抑制のため、電気設備としての対策を指向していますが、高調波電流発生源である機器側の対策もおろ

そかにすることは出来ません。

ここでは、(1) 電気設備での対策と、(2) 当社冷熱機器での対策、に分けて説明します。

(1) 電気設備での対策

電気設備では、既存の変圧器、6%リアクトル付進相コンデンサ等にも高調波低減効果があるため、設備増設・変更の検討の前に、既存設備効果の再検討を実施することが重要です。

以下に、主な対策部品を効果別に示します。

I. 吸収効果

- ・発電機、電動機などの回転機
- ・力率改善用コンデンサ（直列リアクトル付：高圧側／低圧側）
- ・受動フィルター（LCRフィルター：リアクトル、コンデンサ、抵抗器を組み合わせた機器）

II. キャンセル効果

- ・変圧器の組合せ（Y-△と△-△、Y-YとY-△、等による多層化）
- ・能動フィルター（アクティブフィルター：電気的に高調波電流をキャンセルする機器）

III. 抑制効果のあるもの

- ・変圧器・交流リアクトル

以上の効果の組合せにより行う電気設備での対策により高調波を抑制し、高調波発生量が上限値を超えなくなるところで対策検討終了となります。詳細は電気設備業者様へご相談をお願いします。

(2) 当社冷熱機器での対策

対策に際しては5-②-(1)の電気設備での対策が重要ですが、以下の機器側での高調波発生量の抑制対策も実施することで、電気設備での対策がより容易なものになると考えております。

- ・インバーター比率の低い大型機種にまとめる
- ・アクティブフィルター（別売部品）設置台数を検討する

高調波発生機器が冷熱機器のみの場合、アクティブフィルター必要台数はおおむね全インバーター機種数の1/2の台数以内となります。

また、万一アクティブフィルターに異常が発生した場合も、一部の機種を除いて冷熱機器用リモコン（当社品）にて異常検出が可能です。

ここで、アクティブフィルターでの対策の効果をまとめると、表10のようになります。

5次高調波では、現行品に対して高調波電流比率が1/10となります。

※アクティブフィルター取り付け時の各機種の高調波発生量は弊社販売窓口からお取り寄せください。

6. ビル用マルチエアコン 高調波電流対策事例

高調波対策事例として、設備側対策及びアクティブフィルターによる対策の計算事例を提示します。

① 事例の条件

受電電圧：6.6 [kV] 契約電力：480 [kW]

5次高調波電流限度値：1680.0 [mA]

高調波発生機器 PUHY-P280CM-E2：7 [台]、
PUHY-P400CM-E2：6 [台]

② 各種高調波対策の効果事例 <図6>

高調波流出計算結果、5次のみ限度値を超える事例のため、5次高調波の計算事例を提示します。

(1) 標準のまま変更なし <表11>

5次高調波電流：1975.3 [mA]

対策要否：要

(2) 電源設備に専用の電源トランスを設け、12パルス接続した場合の効果 <表12>

（△-△、△-Yの2種のトランスに空調機負荷をバランス接続）

5次高調波電流：980.6 [mA]

対策要否：否

(3) 電源設備に低圧コンデンサ+リアクトルがある場合の効果 <表13>

5次高調波電流：1529.3 [mA]

対策要否：否

※電源設備

（低圧コンデンサの容量による調整可能。）

電源容量（短絡容量）：100 [MVA]

変圧器容量：300 [kVA]

変圧器%インピーダンス：3.2 [%]

低圧コンデンサ容量：50 [kvar]

低圧リアクトル%インピーダンス：6 [%]

(4) アクティブフィルター（別売部品）を接続した場合の効果 <表14>

5次高調波電流：1644.4 [mA]

対策要否：否

※アクティブフィルターをPUHY-P400CM-E2 2台に接続。

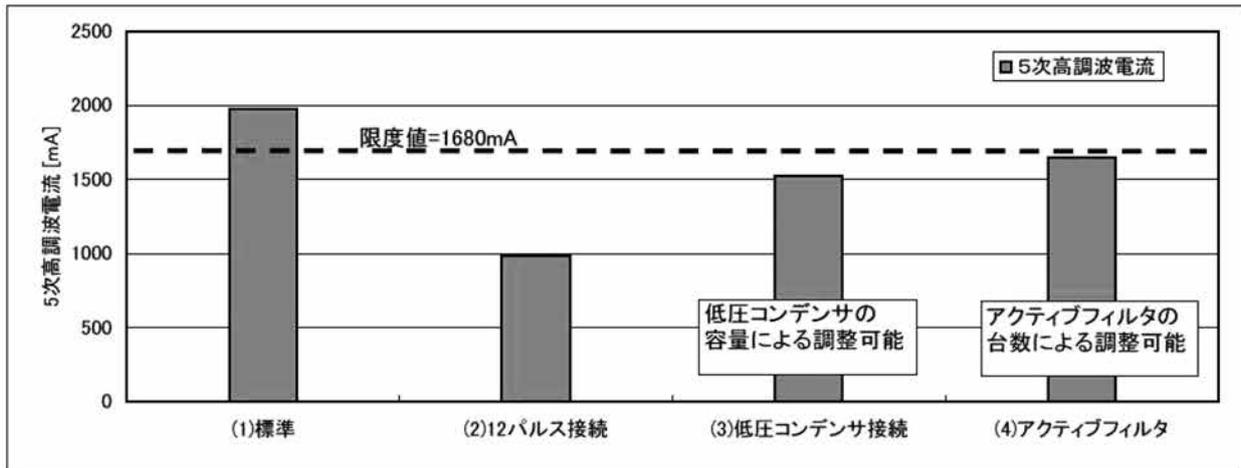
<表8：高調波発生機器製作者申告書>

高調波発生機器名称	パッケージエアコン	機器明細でのNo.																																
<table border="1"> <tr> <td>機器使用お客種名義</td> <td>業種</td> </tr> </table>				機器使用お客種名義	業種																													
機器使用お客種名義	業種																																	
<table border="1"> <tr> <td>申込年月日</td> <td>年</td> <td>月</td> <td>日</td> </tr> <tr> <td>申込No.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>受付年月日</td> <td>年</td> <td>月</td> <td>日</td> </tr> </table>				申込年月日	年	月	日	申込No.				受付年月日	年	月	日																			
申込年月日	年	月	日																															
申込No.																																		
受付年月日	年	月	日																															
<table border="1"> <tr> <th colspan="8">高調波発生機器</th> <th rowspan="2">6パルス換算係数 Ki</th> </tr> <tr> <th>製造業者</th> <th>型式</th> <th>定格容量(kVA)</th> <th>使用電圧</th> <th>次数(n)</th> <th>5次</th> <th>7次</th> <th>11次</th> </tr> <tr> <td>三菱電機(株)</td> <td>PUHY-P560DMG2</td> <td>22.6</td> <td>3φ200V 50/60Hz</td> <td>発生率(%)</td> <td>21</td> <td>14</td> <td>8.9</td> <td>7.2</td> <td>5.7</td> <td>4.0</td> <td>3.7</td> <td>2.4</td> <td>1.8</td> </tr> </table>				高調波発生機器								6パルス換算係数 Ki	製造業者	型式	定格容量(kVA)	使用電圧	次数(n)	5次	7次	11次	三菱電機(株)	PUHY-P560DMG2	22.6	3φ200V 50/60Hz	発生率(%)	21	14	8.9	7.2	5.7	4.0	3.7	2.4	1.8
高調波発生機器								6パルス換算係数 Ki																										
製造業者	型式	定格容量(kVA)	使用電圧	次数(n)	5次	7次	11次																											
三菱電機(株)	PUHY-P560DMG2	22.6	3φ200V 50/60Hz	発生率(%)	21	14	8.9	7.2	5.7	4.0	3.7	2.4	1.8																					
<p>機器の基本回路図 [高調波発生回路を中心に記入する]</p>																																		
<p>基本波電流に対する高調波電流発生率(%)</p> <p>※6パルス換算係数Kiは次式より求める。</p> $K_i = \frac{\sqrt{\sum (n \times \%I_n)^2}}{1.39}$																																		
<p>高調波成分の発生値を表したスペクトラム図</p>																																		

<表10：機器対策による基本波電流に対するインバータ部の各次高調波電流比率 [%]>

構成	回路分類	5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	25次
DCL(現行)	33	30	13	8.4	5.0	4.7	3.2	3.0	2.2
上記+アクティブフィルタ	10	3.0	1.8	1.8	1.3	1.6	1.2	1.4	1.1

*アクティブフィルタ取り付け時の各機種の高調波発生量は弊社販売窓口からお取り寄せください。

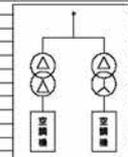


<図6：各種高調波対策の効果事例>

<表11：5次高調波の計算事例（1）>

高調波発生機器からの高調波流出電流計算書(その1) 系統										＜様式-1＞												
御 需 要 家 名		業 種	受電電圧	6.6 kV	契約電力	480 kW	補正係数 (β)		0.910	申込年月日	年 月 日											
ステップ1 高調波発生機器明細										ステップ2 高調波電流発生量算定												
No	高調波発生機器		定格容量 (kVA)	台数	合計容量 P _i (kVA)	回路種別 P _i 分類番号	6n 線 換算係数 K _i	6n 線 等価容量 [K _i × P _i] (kVA)	受電電圧 機器 換算定格電流 [α × P _i] mA	機 器 最大 稼働率 (%)	次数別高調波流出電流 (mA)											
	機 器 名 称	製 造 者									形 式	(受電電圧換算定格電流 × 稼働率 × 高調波電流発生率)										
											5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	25次				
1	空調機	三菱電機	PUHY-P280CM-E2	7	66.40	33	1.8	119.5	5,808	55	958.3	415.3	268.3	159.7	150.1	102.2	95.8	70.3				
2	空調機	三菱電機	PUHY-P400CM-E2	6	84.00	33	1.8	151.2	7,348	55	1212.4	525.4	339.5	202.1	189.9	129.3	121.2	88.9				
3																						
4																						
5																						
6																						
7																						
8																						
9																						
10																						
11																						
12																						
13																						
14																						
15																						
16																						
17																						
18																						
19																						
20																						
21																						
22																						
23																						
24																						
25																						
＜記入方法＞										6バルス等価容量合計 P ₀		270.7	小 計		2170.7	940.7	607.8	361.8	340.0	231.5	217.0	159.2
ステップ1										合計 (小計 × β)		1975.3	856.0	553.1	329.2	309.4	210.7	197.5	144.9			
<input type="checkbox"/> 高調波発生機器明細を記入する。回路種別分類記号等資料により記入する。 <input type="checkbox"/> 回路種別分類記号が10である機器については＜様式-3＞の申告書を記入する。 <input type="checkbox"/> Po≧50kVA (6kV受電), 300kVA (22, 33kV受電), 2000kVA (66kV以上受電) →ステップ2へ (そうでない場合は、ステップ2記入不要)										対策要否判定		要	否	否	否	否	否	否	否	否		
ステップ2										高調波流出量上限値 (契約kW当たりの高調波流出量上限値 × 契約電力)												
<input type="checkbox"/> 各次数について、流出電流 > 流出電流上限値ならば <input type="checkbox"/> 構内に高調波を低減する設備がある場合・抑制対策を実施している場合 →計算書 (その2) へ <input type="checkbox"/> 上記以外の場合→別途対策要										電流上限値 (mA)		1,680	1,200	768	624	480	432	365	336			

<表12：5次高調波の計算事例（2）>

高調波発生機器からの高調波流出電流計算書(その1) 系統										＜様式-1＞												
御 需 要 家 名		永田町山王森ビル	業 種	受電電圧	6.6 kV	契約電力	480 kW	補正係数 (β)		0.910	申込年月日	年 月 日										
ステップ1 高調波発生機器明細										ステップ2 高調波電流発生量算定												
No	高調波発生機器		定格容量 (kVA)	台数	合計容量 P _i (kVA)	回路種別 P _i 分類番号	6n 線 換算係数 K _i	6n 線 等価容量 [K _i × P _i] (kVA)	受電電圧 機器 換算定格電流 [α × P _i] mA	機 器 最大 稼働率 (%)	次数別高調波流出電流 (mA)											
	機 器 名 称	製 造 者									形 式	(受電電圧換算定格電流 × 稼働率 × 高調波電流発生率)										
											5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	25次				
①変圧器1 (Δ-Y) 接続機器																						
1	空調機	三菱電機	PUHY-P280CM-E2 (12n 線 負荷分相50%-0%)	3	28.50	33	-	2,493	55	192.0	63.1	98.7	56.2	21.9	16.5	21.9	19.2					
2	空調機	三菱電機	PUHY-P400CM-E2 (12n 線 負荷分相50%-0%)	3	42.00	33	-	3,674	55	282.9	93.0	145.5	82.8	32.3	24.2	32.3	28.3					
②変圧器2 (Δ-Δ) 接続機器																						
3	空調機	三菱電機	PUHY-P280CM-E2 (12n 線 負荷分相50%-0%)	3	28.50	33	-	2,493	55	192.0	63.1	98.7	56.2	21.9	16.5	21.9	19.2					
4	空調機	三菱電機	PUHY-P400CM-E2 (12n 線 負荷分相50%-0%)	3	42.00	33	-	3,674	55	282.9	93.0	145.5	82.8	32.3	24.2	32.3	28.3					
③端数の機器																						
5	空調機	三菱電機	PUHY-P280CM-E2	1	9.49	33	-	830	55	127.8	41.5	32.9	18.7	14.6	11.0	7.3	6.4					
																						
＜記入方法＞										6バルス等価容量合計 P ₀		-	小 計		1077.6	353.7	521.3	296.7	123.0	92.4	115.7	101.4
ステップ1										合計 (小計 × β)		980.6	321.9	474.4	270.0	111.9	84.1	105.3	92.3			
<input type="checkbox"/> 高調波発生機器明細を記入する。回路種別分類記号等資料により記入する。 <input type="checkbox"/> 回路種別分類記号が10である機器については＜様式-3＞の申告書を記入する。 <input type="checkbox"/> Po≧50kVA (6kV受電), 300kVA (22, 33kV受電), 2000kVA (66kV以上受電) →ステップ2へ (そうでない場合は、ステップ2記入不要)										対策要否判定		否	否	否	否	否	否	否	否			
ステップ2										高調波流出量上限値 (契約kW当たりの高調波流出量上限値 × 契約電力)												
<input type="checkbox"/> 各次数について、流出電流 > 流出電流上限値ならば <input type="checkbox"/> 構内に高調波を低減する設備がある場合・抑制対策を実施している場合 →計算書 (その2) へ <input type="checkbox"/> 上記以外の場合→別途対策要										電流上限値 (mA)		1,680	1,200	768	624	480	432	365	336			

<表13：5次高調波の計算事例(3)>

高調波発生機器からの高調波流出電流計算書(その2) 系統 1						<様式-2>																																																																																		
御 需 要 家 名		業 種	受電電圧	6.6 kV	契約電力	480 kW	申込年月日	年 月 日																																																																																
							申込No.																																																																																	
							受付年月日	年 月 日																																																																																
構内単線結線図 高調波発生機器、受電用変圧器、高調波電流を低減(分流)させる機器等の設置位置・諸元・電気定数等を明記すること。			高調波流出電流の詳細計算 高調波電流を低減する設備や、分流による抑制対策効果を考慮し、受電点における高調波流出電流を計算する過程を具体的に記述する。																																																																																					
			<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>電源1次電圧</td><td>6.6 [kV]</td> </tr> <tr> <td>電源容量</td><td>100 [MVA]</td> </tr> <tr> <td>変圧器容量</td><td>300 [kVA]</td> </tr> <tr> <td>変圧器%インピーダンス</td><td>3.2 [%]</td> </tr> <tr> <td>コンデンサ容量</td><td>50 [kvar]</td> </tr> <tr> <td>リアクトル%インピーダンス</td><td>6 [%]</td> </tr> <tr> <td>5次高調波発生電流</td><td>1975.3 [mA]</td> </tr> </table> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>電源インピーダンス5次:</td> <td>$Z_{K5} = Z_{K1} \times 5 = j \{(6.6k)^2 / (100M) \times 5\} =$</td> <td>$j 2.2 [Ω]$</td> </tr> <tr> <td>変圧器インピーダンス5次:</td> <td>$Z_{T5} = Z_{T1} \times 5 = j \{(6.6k)^2 \times (3.2/100) / (300k)\} \times 5 =$</td> <td>$j 232 [Ω]$</td> </tr> <tr> <td>コンデンサインピーダンス5次:</td> <td>$Z_{C5} = Z_{C1} / 5 = -j \{(6.6k)^2 / (50k)\} / 5 =$</td> <td>$-j 174.2 [Ω]$</td> </tr> <tr> <td>リアクトルインピーダンス5次:</td> <td>$Z_{L5} = -Z_{L1} / (6/100) \times 5 =$</td> <td>$j 261.4 [Ω]$</td> </tr> <tr> <td>コンデンサ、リアクトル合成:</td> <td>$Z_{CS} = Z_{C5} + Z_{L5} =$</td> <td>$j 87.1 [Ω]$</td> </tr> </table> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>5次高調波発生電流</td> <td>$I_5 =$</td> <td>1975.3 [mA]</td> </tr> <tr> <td>5次流出電流</td> <td>$I_{K5} = Z_{CS} / (Z_{CS} + Z_{T5} + Z_{K5}) \times I_5 =$</td> <td>1529.3 [mA]</td> </tr> </table> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>5次</th> <th>7次</th> <th>11次</th> <th>13次</th> <th>17次</th> <th>19次</th> <th>23次</th> <th>25次</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>計算書(その1)高調波流出電流(mA)</td> <td>1,975</td> <td>856</td> <td>553</td> <td>329</td> <td>309</td> <td>211</td> <td>198</td> <td>145</td> </tr> <tr> <td>低減効果考慮後高調波流出電流(mA)</td> <td>1,529</td> <td>(856)</td> <td>(553)</td> <td>(329)</td> <td>(309)</td> <td>(211)</td> <td>(198)</td> <td>(145)</td> </tr> <tr> <td>高調波流出電流 上限値(mA)</td> <td>1,680</td> <td>1,200</td> <td>768</td> <td>624</td> <td>480</td> <td>432</td> <td>365</td> <td>336</td> </tr> <tr> <td>対策要否判定(注3)</td> <td>否</td> <td>否</td> <td>否</td> <td>否</td> <td>否</td> <td>否</td> <td>否</td> <td>否</td> </tr> </tbody> </table>						電源1次電圧	6.6 [kV]	電源容量	100 [MVA]	変圧器容量	300 [kVA]	変圧器%インピーダンス	3.2 [%]	コンデンサ容量	50 [kvar]	リアクトル%インピーダンス	6 [%]	5次高調波発生電流	1975.3 [mA]	電源インピーダンス5次:	$Z_{K5} = Z_{K1} \times 5 = j \{(6.6k)^2 / (100M) \times 5\} =$	$j 2.2 [Ω]$	変圧器インピーダンス5次:	$Z_{T5} = Z_{T1} \times 5 = j \{(6.6k)^2 \times (3.2/100) / (300k)\} \times 5 =$	$j 232 [Ω]$	コンデンサインピーダンス5次:	$Z_{C5} = Z_{C1} / 5 = -j \{(6.6k)^2 / (50k)\} / 5 =$	$-j 174.2 [Ω]$	リアクトルインピーダンス5次:	$Z_{L5} = -Z_{L1} / (6/100) \times 5 =$	$j 261.4 [Ω]$	コンデンサ、リアクトル合成:	$Z_{CS} = Z_{C5} + Z_{L5} =$	$j 87.1 [Ω]$	5次高調波発生電流	$I_5 =$	1975.3 [mA]	5次流出電流	$I_{K5} = Z_{CS} / (Z_{CS} + Z_{T5} + Z_{K5}) \times I_5 =$	1529.3 [mA]		5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	25次	計算書(その1)高調波流出電流(mA)	1,975	856	553	329	309	211	198	145	低減効果考慮後高調波流出電流(mA)	1,529	(856)	(553)	(329)	(309)	(211)	(198)	(145)	高調波流出電流 上限値(mA)	1,680	1,200	768	624	480	432	365	336	対策要否判定(注3)	否	否	否	否	否	否	否	否
電源1次電圧	6.6 [kV]																																																																																							
電源容量	100 [MVA]																																																																																							
変圧器容量	300 [kVA]																																																																																							
変圧器%インピーダンス	3.2 [%]																																																																																							
コンデンサ容量	50 [kvar]																																																																																							
リアクトル%インピーダンス	6 [%]																																																																																							
5次高調波発生電流	1975.3 [mA]																																																																																							
電源インピーダンス5次:	$Z_{K5} = Z_{K1} \times 5 = j \{(6.6k)^2 / (100M) \times 5\} =$	$j 2.2 [Ω]$																																																																																						
変圧器インピーダンス5次:	$Z_{T5} = Z_{T1} \times 5 = j \{(6.6k)^2 \times (3.2/100) / (300k)\} \times 5 =$	$j 232 [Ω]$																																																																																						
コンデンサインピーダンス5次:	$Z_{C5} = Z_{C1} / 5 = -j \{(6.6k)^2 / (50k)\} / 5 =$	$-j 174.2 [Ω]$																																																																																						
リアクトルインピーダンス5次:	$Z_{L5} = -Z_{L1} / (6/100) \times 5 =$	$j 261.4 [Ω]$																																																																																						
コンデンサ、リアクトル合成:	$Z_{CS} = Z_{C5} + Z_{L5} =$	$j 87.1 [Ω]$																																																																																						
5次高調波発生電流	$I_5 =$	1975.3 [mA]																																																																																						
5次流出電流	$I_{K5} = Z_{CS} / (Z_{CS} + Z_{T5} + Z_{K5}) \times I_5 =$	1529.3 [mA]																																																																																						
	5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	25次																																																																																
計算書(その1)高調波流出電流(mA)	1,975	856	553	329	309	211	198	145																																																																																
低減効果考慮後高調波流出電流(mA)	1,529	(856)	(553)	(329)	(309)	(211)	(198)	(145)																																																																																
高調波流出電流 上限値(mA)	1,680	1,200	768	624	480	432	365	336																																																																																
対策要否判定(注3)	否	否	否	否	否	否	否	否																																																																																
注1) 構内単線結線図、高調波流出電流の詳細計算が本様式により難しい場合は、別添資料をつけることにより説明資料としてもよい。 注2) 本計算は「高調波抑制対策技術指針 JEAG 9702-1995」に基づき行なっておりますが、対策後の実測結果を保証するものではありません。 注3) 対策要否は2頁の表2-2 をご参照ください。																																																																																								

<表14：5次高調波の計算事例(4)>

高調波発生機器からの高調波流出電流計算書(その1) 系統						<様式-1>											
御 需 要 家 名		業 種	受電電圧	6.6 kV	契約電力	480 kW	申込年月日	年 月 日									
							申込No.										
							補正係数(β)	0.910									
							受付年月日	年 月 日									
ステップ1 高調波発生機器明細			ステップ2 高調波電流発生量算定														
No	高調波発生機器		定格容量台数(kVA)	合計容量 P i (kVA)	回路種別 分類番号	6n 線 等価容量 換算係数 [K i × P i] K i (kVA)	6n 線 等価容量 換算係数 [K i × P i] K i (kVA)	受電電圧 機器 換算定格電流 [mA] 稼働率 (%)	次数別高調波流出電流 (mA)								
	機器名称	製造業者 形式							(受電電圧換算定格電流 × 稼働率 × 高調波電流発生率)								
									5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	25次	
1	空調機	三菱電機 PUHY-P280CM-E2	9.49	7	66.40	33	1.8	119.5	5.809	958.3	415.3	268.3	159.7	150.1	102.2	95.8	70.3
2	空調機	三菱電機 PUHY-P400CM-E2	14.00	4	56.00	33	1.8	100.8	4.899	808.3	350.3	226.3	134.7	126.6	86.2	80.8	59.3
3	空調機	三菱電機 PUHY-P400CM-E2+AF	14.00	2	28.00	10	0.46	12.9	2.449	55	40.4	24.2	24.2	17.5	21.6	16.2	14.8
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
<記入方法>			6バルス等価容量合計 P o		233.2	小 計		1807.0	789.8	518.8	311.9	298.3	204.6	195.5	144.4		
ステップ1						合計(小計×β)		1644.4	718.7	472.1	283.8	271.5	186.2	177.9	131.4		
<input type="checkbox"/> 高調波発生機器明細を記入する。回路種別分類記号等資料により記入する。 <input type="checkbox"/> 回路種別分類記号が10である機器については<様式-3>の申告書を記入する。 <input type="checkbox"/> Po>50kVA(6kV受電), 300kVA(22.33kV受電), 2000kVA(66kV以上受電) →ステップ2へ(そうでない場合は、ステップ2記入不要)						対策要否判定		否	否	否	否	否	否	否	否	否	否
ステップ2						高調波流出量上限値(契約kW当たりの高調波流出上限値×契約電力)											
<input type="checkbox"/> 各次数について、流出電流>流出電流上限値ならば <input type="checkbox"/> 構内に高調波を低減する設備がある場合・抑制対策を実施している場合 →計算書(その2)へ <input type="checkbox"/> 上記以外の場合一別途対策要						電流上限値(mA)		1,680	1,200	768	624	480	432	365	336		

7. まとめ

高調波対策として、当社インバーター機種については全てDCL（直流リアクトル）を標準で内蔵し、「JIS C61000-3-2」に準拠しており機器単体としては電源高調波に対して問題ないレベルと考えております。

一方、特定需要家において、「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」を越えるケースがあり、それらに対してはガイドラインをクリアする為にアクティブフィルター（別売部品）を用意しております。

上述平成25年10月の高調波抑制対策技術指針の改定では、最近の高調波対策技術を踏まえると共に、直列リアクトル付進相コンデンサを設置する場合の高調波流出電流低減効果に関する内容を追加するなど、受電設備における対策により適合判定が簡素化される内容も明確化しています。

本電源高調波対策では、上述の改定内容を反映したのものとなり、高圧または特別高圧で受電する需要家への高調波規制が継続する中、より効率のよい高調波対策をご提案させていただきます。

<参考文献>

「高調波抑制対策技術指針と高調波対策の検討の仕方」 XCHN96X800-A

編集・発行：三菱電機株式会社機器事業部

発行日：平成8年1月20日

（担当：三菱電機(株) 冷熱システム製作所 営業部 販促技術課）

静岡ガス本社ビルの省エネ設備の竣工後の性能実証について

静岡ガス株式会社 佐野 真浩

静岡ガス本社ビルは2013年3月に完成した。この建物は「エネルギーの未来を形にした建物」をコンセプトに、自然エネルギーと天然ガスコージェネレーション（以下コージェネ）をベストミックスし、環境にやさしいエネルギーシステムを構築した。「CASBEE静岡」Sランクを取得、資源エネルギー庁の「平成24年度ZEB住宅・建築物のネット・ゼロ・エネルギー化推進事業」の補助金の採択を受け、昨年は「BELS認証」★★★★★を取得した。



＜建物概要＞

住 所	静岡市駿河区八幡1-5-38
敷地面積	8,044㎡
建築面積	2,498㎡
延べ面積	7,517㎡
階数・構造	地上6階・SRC造（制震構造）
設計管理	日建設計
施 工	清水建設（本体）、高砂熱学工業（空調）、川北電気工業（電気）

この建物では各種賞への応募を積極的に行い、合計12の賞を受賞した。

1. 静岡県暮らし・環境部環境配慮建築物表彰 環境配慮建築物優秀賞（平成25年度）
2. 愛知県建築士事務所協会建築賞 会長賞（平成26年度）
3. 照明普及賞（平成26年度）
4. グッドデザイン賞（平成26年度）
5. 日本建築家協会優秀建築選2014（平成27年度）
6. 静岡県景観賞 優秀賞（平成26年度）
7. コージェネ大賞 優秀賞（平成26年度）
8. 振興賞技術振興賞 空気調和衛生工学会（平成27年度）
9. カーボンニュートラル賞 建築設備技術者協会（平成27年度）
10. 省エネ大賞 経済産業大臣賞（平成27年度）
11. サステイナブル建築賞 審査員奨励賞（平成27年度）
12. ふじのくに木使い建築施設表彰 優秀賞（平成28年度）

また、全国から見学者の受け入れを実施し、竣工後からの4年で見学者は5,000名を越えた。

最近では、小中学生の社会化見学のコースとなり、省エネ大賞の受賞後は、見学者も再び増加に転じ、連日のように見学者が訪れている。

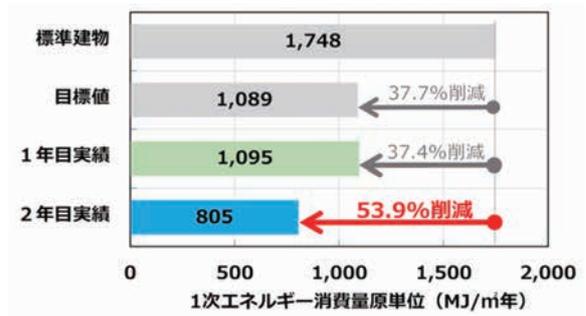
1. 性能実証委員会の発足とチューニング

チューニング項目と対応		
2年目に実施した主要チューニング項目		
区 分	チューニング項目	対策内容
熱負荷削減	1 夏期除湿再熱の禁止	除湿再熱制御取りやめ
	2 AC系統外気ダンパ閉鎖の徹底	ダンパ開度現地確認
湿度環境確保	3 デシカント除湿性能確保	予冷コイル井水利用なし
	4 RHA02系統の出口温度適正化	現場確認
ジェネリク	5 排熱温水温度75℃程度の確保	除湿再熱禁止
	6 排熱温水温度確保	除湿制御取りやめ
コージェネ	7 目標値再設定	85℃→75℃へ変更
	8 集熱温度(夏期75℃、冬季65℃)	配管系統直列化
太陽集熱	9 COP向上(2次ポンプ動力削減)	1台のみ起動に変更
	10 除湿性能確保	対策3に同じ
デシカント	11 排熱温度確保	50℃以上で性能確保
	12 夏期の暖房運転なくす	除湿再熱取りやめ
床吹出空調機	13 対策不要	予想以上の効果あり
	14 ジェネリク性能曲線	メーカー確認
ケールリチ	15 コージェネ性能曲線	メーカー確認

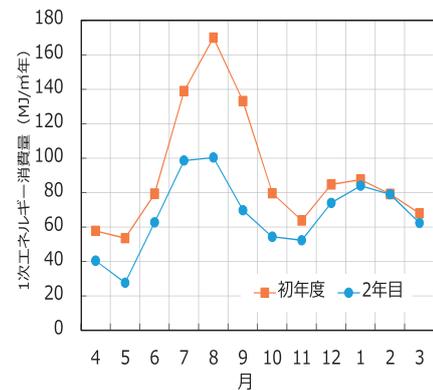
竣工後より、設計者、施工者、設備業者および第3者である名古屋大学奥宮研究室で組織する性能実証委員会を立ち上げた。当時、自然エネルギーを融合するこのような前例が無かった為、1年目の初期設定には大変苦慮した。1年経過後、取得したBEMSデータを基に各種チューニング計画を策定し、2年目にそのチューニング項目を実践した。チューニング項目は、機器そのものの不具合、制御方法含め合計50項目あったが、その中の主要項目15項目を左の表にまとめた。

2. 一次エネルギー消費量実績

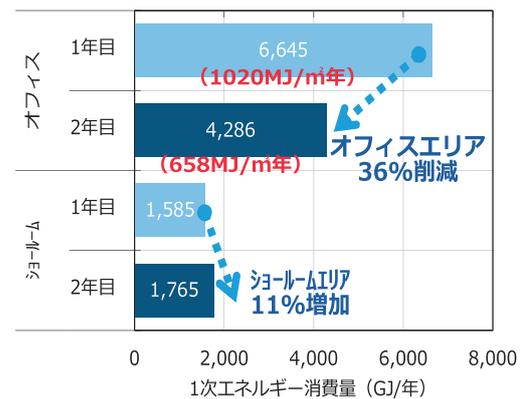
抽出したチューニング項目を2年目に実践した結果を右のグラフに示す。省エネルギーセンターが示す用途別一次エネルギー消費量原単位（事務所）1,748MJ/m²・年と比較し、1年目の実績値は1,089MJ/m²・年で37%の削減、2年目はチューニングを確実にを行った結果805MJ/m²・年で54%削減となった。



初年度と2年目の月別一次エネルギー消費量を右のグラフにまとめているが、夏季に大きな削減を達成している。これは除湿再熱の中止、コージェネ・太陽熱のソーラークーリングの適正化（高温75℃以上でジェネリックへ送る）、太陽熱集熱器の効率化（集熱器の直列・並列の切替）、運転制御の適正化等実践したチューニングが効果をあげたことによるものである。



この建物ではショールームを併設しているので、エリア別でエネルギー消費量を分析した結果を右のグラフに示す。ショールームは体験型であり、エネルギー消費量は非常に大きくなっているが、オフィス部分の2年目は658MJ/m²・年となり、オフィスで省エネが進んだことが分かる。省エネ大賞の現地審査では、6階建て事務所でこの数値を達成したことが高く評価された。低層の建屋で太陽光発電を設置し、ZEBを謳う建物が多い中で、さまざまな自然エネルギーを積極的に活用し、チューニングの大切さを実践した意義は大きいとのことだった。



3. 費用対効果の検証

本社ビルは建て替え前のビルと規模も用途も異なるため、省エネルギーセンターが公表している事務所ビル基準値原単位と比較した。基準値と比較して削減できた一次エネルギー使用量を電力に換算し、さらにコージェネレーション75kWの運転の電力ピークカットによる基本料金減額分とあわせて、光熱費の削減を試算したところ下表となった。

	削減できた1次エネルギー使用量 (MJ/m ² ・年)	電力換算値 (kWh/年)	電気料金(従量料金)削減量 (千円/年)	コージェネ75kWピークカットによる基本料金削減額 (千円/年)	電気料金削減額合計 (千円/年)
2013年	653	502,930	8,449	1,452	9,901
2014年	943	726,284	12,201	1,452	13,654

2013年の光熱費削減額は9,901千円、2014年は13,654千円となった。コージェネレーション他、再生可能エネルギーに関わる設備機器の投資回収年数は、当初15年を想定していたが、7～8年で回収できる見込みとなり、大幅な短縮となった。

省エネルギーセンターの省エネ関連補助金の政策を担当する機関とのヒアリングでは、この投資回収を計画段階で確認できれば、省エネ機器の採用がもっと進むであろうとの認識だった。本年4月に省エネ法が改正され、省エネに関する法整備が進む中、今後は、この投資回収を的確に示すことが重要であり、設備業界に携わる私たちの使命であると感じた。

建築設備賠償責任保険加入のお勧め

一般社団法人日本設備設計事務所協会連合会 会長 西田能行

会員の皆様には、日ごろ協会活動のご協力を感謝申し上げます。

一昨年の士法改正により設備設計1級建築士の誕生をはじめ、設備に対する責任が明確化されて参りました。今後住宅の瑕疵担保責任制度をはじめ、設備設計事務所の設計責任が大きくクローズアップされる方向にあります。

それを踏まえ、本会として3年前から建築設備賠償責任保険を取り扱って参りました。

建築の設計に対する賠償保険は、(一社)日本建築士事務所協会連合会(日事連)が扱っている建築家賠償保険と、本会が扱っている建築設備賠償責任保険の2種類がありますが、内容に大きな相違があり、設備設計業務としては本会が制度化している賠償責任保険のほうが有利です。

ご検討の上、是非ご加入の程をお勧め致します。

【相違点】

- 1 日事連の保険は、設計をして建物が壊れて初めて保険対象になる。具体的には、負荷計算ミスをしてその結果建物が壊れて初めて賠償の対象となる。日設事協の保険は、設計ミス、計算ミスをして冷暖房が効かなくても賠償の対象になる。
- 2 設備設計1級建築士が法適合チェックをしてチェックミスで建物に費用弁償が発生した場合も、検討対象となる。
- 3 保険の掛け金、日事連の保険金額も日設事協の保険金額もほぼ同額であるが設備設計にとっては、同額であれば協会が扱っている保険が適している。
- 4 本会の会員であれば、建築設備士が設計した建物でも、資格がない会員でも対等の保証を得られる。日事連は1級又は2級建築士が設計した物件でなければ保証しない。

保険の加入については1年毎の契約なので、5/1～翌年の5/1の期間が保障期間になります。この際、会員各位も本会の取り扱っている建築設備賠償保険への加入をお勧めいたします。

静岡県・市建築設備関連連絡先

静岡県

経営管理部財務局 設備課

〒420-8601 静岡市葵区追手町9番6号

TEL 054-221- (直通)

FAX 054-221-3198

(課長 3680 技監・課長代理 2930)

課長	石田高久
技監	大木担
課長代理	石川達也

◎機械班 (2932・2933)

班長	刑部稔
主査	南條敏康
主任	片山晋輔
〃	桐生健太郎
技師	岩崎祐樹
非常勤	政本ちとせ

◎設備技術班 (2931・2936)

班長	清水靖久
主査	村瀬伸哉
技師	大石徹太
〃	鈴木竜太

◎電気班 (2934・2935)

班長	石黒義英
主査	堀池貞雄
〃	山口貴之
〃	平野雅之
技師	朝比奈あ

交通基盤部管理局

沼津土木事務所 建築住宅課

〒410-0055 沼津市高島本町1-3

TEL 055-920- (直通)

FAX 055-926-5527

(課長 2228)

課長	鈴木義彦
----	------

◎住宅営繕班 (2225)

班長	久保池一博
主査	岡村豪哉
〃	川口浩二
〃	市川武良
主任	野口侑樹

静岡土木事務所 建築住宅課

〒422-8031 静岡市駿河区有明町2-20

TEL 054-286- (直通)

FAX 054-286-9375

(課長 9303)

課長	小林浩一
----	------

◎住宅営繕班 (9347)

班長	山川絵里
主査	久保田肇
〃	水野雄史
〃	小畑泰宏
主任	木村聡太
技師	杉村崇

浜松土木事務所 建築住宅課

〒430-0929 浜松市中区中央1丁目12-1

TEL 053-458- (直通)

FAX 053-458-7193

(課長 7281)

課長	平松勇人
----	------

◎住宅営繕班 (7284)

班長	清水正
主査	内山典洋
主任	岡谷洋佑
〃	神戸厚志
技師	広畑大輝

静岡市

都市局建築部設備課

[TEL 054-254-2111]

[FAX 054-221-1135]

◎設備保全係 [TEL 054-221-1329]

◎葵・駿河設備係 [TEL 054-221-1324]

◎清水設備係 [TEL 054-221-1326]

富士宮市

住宅政策課施設保全係

[TEL 0544-22-1164]

[FAX 0544-22-1208]

御殿場市

建築住宅課

公共建築スタッフ

[TEL 0550-82-4193]

[FAX 0550-70-1030]

三島市

都市整備部建築住宅課設備係

[TEL 055-983-2640]

[FAX 055-973-6722]

沼津市

住宅営繕課

[TEL 055-934-4792]

[FAX 055-932-5871]

富士市

施設保全課

[TEL 0545-51-0123]

(内 2015・2019・2020)

[TEL 直通 0545-55-2836]

[FAX 0545-51-3442]

浜松市

公共建築課

[TEL 053-457-2461]

[FAX 050-3730-0119]

◎営繕設備グループ [TEL 053-457-2465]

◎施設保全グループ [TEL 053-457-2464]

静岡県・県内市町

設備設計・監理受注実績

(平成28年7月～29年6月)

○受注実績報告

静岡県、静岡県教育委員会、静岡県住宅供給公社、静岡県警察本部、県内市町担当課等のご担当者のご理解により、設備設計・監理業務委託を単独発注していただいております。厚く御礼申し上げます。

建築における電気、給排水、衛生、空調等のいわゆる設備の占める割合と重要性は益々増えてまいりました。設備設計・監理を業務とする我々は、その責務を重く認識しております。

ここに、当協会員が受注しました設備設計・監理業務の実績を集計いたしましたので、ご参考にいただければ幸いです。(一部未集計があります)

なお、大型物件につきましては、共同企業体を組織して対応をしておりますので安心してご発注願います。

最後に、今後とも、格別のご高配を賜りますようお願いを申し上げます。

静岡県関係（土木事務所を除く）（東部）

年度	件名
平成28年	下田警察署須崎警備隊庁舎排水設備改修工事設計業務委託 熱海警察署本署監視カメラ設置工事他設計業務委託
平成29年	先端農業推進拠点非常用発電設備設置工事設計業務委託 伊東警察署公舎・警察官待機宿舎公共下水道接続工事他設計業務委託 東部家畜保健衛生所病性鑑定用施設冷却設備更新工事他設計業務委託 稲取高等学校特別教室棟給水配管他改修工事設計委託 県営住宅久沢団地外給水施設改修工事 県営住宅三島北上団地外給水施設改修工事設計業務委託 下田総合庁舎直流電源装置更新工事他設計業務委託

静岡県関係（土木事務所を除く）（中部）

年度	件名
平成28年	川根高等学校ボイラー更新工事他設計業務委託 草薙総合運動場球技場受変電設備更新工事設計業務委託 グランシップ発電機修繕工事（仮設発電機設置） 静岡県立大学冷却塔更新工事設計業務委託 県営住宅外灯LED化改修工事設計業務委託
平成29年	地震防災センター直流電源装置更新工事他設計業務委託 藤枝総合庁舎空調設備更新工事設計業務委託 産業経済会館直流電源装置他改修工事設計業務委託

	地震防災センター空調設備更新工事設計業務委託 草薙総合運動場陸上競技場照明塔用受電設備他更新工事設計業務委託 もくせい会館受変電設備改修工事設計業務委託 県営住宅麻機羽高団地外 排水管改修工事 県営住宅富士見団地外 埋設給水管改修工事
--	---

静岡県関係（土木事務所を除く）（西部）

年度	件名
平成28年	小笠山総合運動公園中央監視設備更新工事設計業務委託 小笠山総合運動公園非常放送設備更新工事他設計業務委託 小笠山総合運動公園静岡スタジアム空調設備更新工事設計業務委託
平成29年	牧之原警察署空調設備更新工事他業務委託 浜松技術専門校空調設備改修工事他設計業務委託

静岡県各土木事務所（東部）

年度	件名
平成28年 平成29年	東部運転免許センター庁舎非常用発電機燃料タンク増設工事に伴う設計業務委託 御殿場高等学校公共下水道接続工事外設計業務委託 愛鷹広域公園多目的競技場空調設備更新工事設計業務委託

静岡県各土木事務所（中部）

年度	件名
平成29年	静岡県勤労者総合会館直流電源設備更新工事設計業務委託 静岡工業技術研究所空調改修工事設計業務委託

静岡県各土木事務所（西部）

年度	件名
平成28年 平成29年	県立森林公園森の家給湯設備改修工事ほか設計業務委託 浜名湖ガーデンパーク監視カメラ設備改修工事ほか設計業務委託 浜松東高等学校公共下水道接続工事ほか設計業務委託

静岡市

年度	件名
平成29年	清水北折戸団地給水改修工事設計業務委託 有東団地改良住宅第1号棟外2棟改修衛生工事設計業務委託 瀬名南団地改修衛生工事設計業務委託 牧ヶ谷団地給水改修工事設計業務委託

浜松市

年度	件名
平成28年	浜松駅北口広場非常用発電設備更新工事 工事監理業務委託 浜松医療センター増築棟医局及び図書室空調設備設置工事設備設計業務委託 浜松市元目分庁舎空調設備改修工事建築・設備設計業務委託 浜松市営住宅高畑団地1号棟他1棟給水施設及びガス管改修工事 工事監理業務委託

平成29年	浜松市口腔保健医療センター空調設備改修工事 工事監理業務委託
	浜松市地域情報センター空調設備改修工事 工事監理業務委託
	浜松市北浜南部協働センター空調設備改修工事 工事監理業務委託
	浜松市可美協働センター空調設備改修工事 工事監理業務委託
	浜松市営住宅つつじヶ丘団地下水道切替工事 工事監理業務委託
	浜松市二俣協働センター給水設備改修工事 工事監理業務委託
	雄踏総合公園プール設備改修工事設備設計業務委託
	浜松市佐久間・水窪斎場自家発電機設置工事 工事監理業務委託
	浜松市佐久間歴史と民話の郷会館空調設備改修工事 工事監理業務委託
	浜松市フルーツパーク給水設備及び汚水処理設備改修工事 工事監理業務委託
	可美公園総合センター体育館及びホール音響設備更新工事 工事監理業務委託
	浜松市竜川ふれあいセンター空調設備改修工事 工事監理業務委託
	浜松アリーナトイレ改修工事 工事監理業務委託
	中部浄化センター処理水配管改修工事設備設計業務委託
	浜松市立雄踏中学校屋内消火栓設備配管改修工事設備設計業務委託
	浜松市元目分庁舎空調設備改修工事 工事監理業務委託
	国民宿舎奥浜名湖客室エアコン更新工事 設備設計業務委託
	浜松市立佐鳴台小学校他1校管理諸室空調設備改修工事設備設計業務委託
	浜松市立東部中学校他2校管理諸室空調設備改修工事設備設計業務委託
	浜松市役所本庁舎防火防煙ダンパー交換工事設備設計業務委託
	浜松医療センター渡り廊下棟2階核医学室系統外調機更新他工事設備設計業務委託
	浜松市渚園下水道切替工事及び屋外便所新築工事建築・設備設計業務委託
	浜松市龍山協働センター非常用発電機更新工事設備設計業務委託
	浜松市営住宅葵西二丁目団地C棟他1棟ガス管改修工事設備設計業務委託
	浜松市花川運動公園庭球場照明安定器交換工事設備設計業務委託
	浜松市立佐久間図書館空調設備改修工事設備設計業務委託
	浜松市立三ヶ日西小学校屋内消火栓配管改修工事設備設計業務委託
	浜松市消防局・中消防署合同庁舎消防用設備更新工事設備設計業務委託
	浜松市北部水泳場温水施設改修工事設備設計業務委託
	浜松市立金指小学校プール配管改修工事設備設計業務委託
	浜松市営住宅天神団地A棟他6棟給水施設改修工事設計業務委託
浜松市営住宅鷺の宮団地幸1棟他9棟給水施設改修工事建築・設備設計業務委託	
浜松市立有玉小学校給水配管改修工事設備設計業務委託	
アクトシティ浜松排水ポンプ更新工事設計業務委託	
浜松市立三ヶ日東小学校下水道切替工事 工事監理業務委託	
浜松市立雄踏中学校屋内消火栓設備改修工事 工事監理業務委託	
浜松市営住宅飯田団地給水施設改修工事 工事監理業務委託	

磐田市

年度	件 名
平成28年	昆虫自然観察公園こんちゅう館空調機改修工事設計業務委託 磐田市勤労者総合福祉センター空調設備更新工事設計業務委託 本庁舎空調設備改修工事設計業務委託