

PEIT 東京技術士会報

創刊号 飛躍する技術士集団

2018年11月

目 次

東京技術士会便り	1
巻頭言「会報創刊号に寄せて」(二宮孝夫)	2
論文「クリーン化技術と現場の改善」(熊田成人)	3
論文「工場を改善する最新リニューアル技術」(藤野和男)	5
技術解説「企業のセキュリティ：標的型攻撃事例と対策」(小佐野市男)	7

東京技術士会便り

広報委員会 委員長 奥田孝之
副委員長 片上裕紀

東京技術士会は2019年に創立10周年を迎えます。10年を経て会員数は拡大し、まもなく3桁に達する勢いです。

業務の幅も順調に拡大してきており、自治体の監査業務を毎年、受注しております。2018年から2019年にかけて初めて海外案件を手掛けることができまして、無事に完了しました。

事務所はしばらくの間はバーチャルとして活動してきましたが、JR新橋駅付近(東京都港区)に実態のある事務所を構えることができました。2018年5月の社員総会ではコンプライアンス規則の制定などの成果をあげることができました。

2019年2月には創立10周年行事の開催と10周年記念誌の発刊を予定しております。

そしてここに設立10年目で初めて技術系の記事を含む東京技術士会報を発行することができました。これも関係する皆様のご支援のたまものと考えております。

東京技術士会は今後も元気に活躍する技術士集団を標榜し、皆様のお役に立っていきます。



会報創刊号に寄せて

会長 二宮 孝夫

Ninomiya Takao

二宮 孝夫
(このみやたかお)
二宮技術士事務所
資格: 技術士(経営工学)
一般社団法人
東京技術士会 会長



2008年12月1日の新たな公益・社団法人制度施行日に一般社団法人東京技術士会は登記しました。爾来多くの技術分野に属する技術士の参加を得て現在会員数は95名になりました。皆様の温かいご理解のたまものにより無事に10周年を迎えることができました。

これまで10年間の東京技術士会の主な業務実績を紹介しますと、国及び自治体発注の調査案件の受託、ISO9001内部監査員養成、品質マネジメントシステム運用支援、環境土壌汚染対策アドバイザー、自治体の工事技術監査の実施、中小企業の海外進出支援及びJICAによる海外国の水資源開発の総合技術アドバイザー等を実施して参りました。これらは種々産業分野における専門的知見を有する技術士に託された業務であります。

現在は18世紀後半の第1次から数えて第4次産業革命の時代と言われています。一方でローテクとも称されるインフラ施設を破壊する甚大な災害が日本全国で多数発生しております。これらについて少し述べさせていただきます。

始めに甚大な自然災害をもたらした地震、豪雨が国内の多くのインフラ施設に被害をもたらし、社会生活に大きな打撃を与えています。被害にあわれた方々の速やかな生活再建を願うものです。技術者・技術士としては、これらのインフラ施設を安全に守る使命があります。既存のインフラ施設の供用年数については「建設業ハンドブック」に注目すべきデータがあります。通

常は建設後50年を目途に大幅な改修・改築が必要と言われていますが、2023年の道路橋梁の40%、トンネルの32%、鉄道橋梁の70%、トンネルの81%がこれに該当します(国交省所管施設)。つまり大半が老朽化し、国土の安全が脅かされております。これらの構造物・設備を技術的に補強・整備するのは、経験ある技術士の重要な仕事・知見であると考えています。

補強・整備と合わせ不要になったインフラを捨てる選択も課題となりますが、そのためには利用者へのアカウントビリティの確立が不可欠です。これからの技術士にはインフラ・製品の社会的・財務的存在価値の判断も重要となります。

次に技術士が貢献できる場は、電気・電子、情報工学部門技術士を主とする分野のIoT、AIを活用した産業界への貢献であると考えます。更にこれらの新技術を一般社会に普及していく助力こそが技術士に託されたミッションと確信いたします。幸いなことに、東京技術士会にはあらゆる産業界出身の経験豊富な技術士が多数在籍しておりますし、現在も多くの中小企業様にアドバイスをさせて頂いています。

最後に、私は敢えて技術士は「匠」であると主張いたします。そして一般社団法人東京技術士会は匠の集団であります。本会報「東京技術士会会報」は匠の知見と産業界への提言・示唆を凝縮して、今後継続して発刊させて頂く所存です。

皆様にご一読頂きまして、忌憚ないご指摘を賜りますようお願い申し上げます。

クリーン化技術と現場の改善

熊田 成人

Kumada Shigeto

くまだ しげと
熊田 成人

熊田技術士事務所 代表
技術士(経営工学部門)
連絡先:
043-295-4167
rx100246@eastcom.ne.jp



(要旨) 目に見えない微細な異物を低減させるクリーン化技術を進め、他より一步進んだ製品の製造が生き残り勝ち残る組織となるために必要である。特に自ら問題点を摘出し仲間と共有し、知恵を出す強い現場作りには意識的にクリーン化活動を訓練の「場」として活用する事が有効である。

1 はじめに

苦戦を強いられる日本の製造業にとって、最大の資産は「人」である。他に真似の出来ない高精細・高密度・高機能など、業界で一步進んだ付加価値の高い製品製造こそが勝ち残るために必要になってくる。ここでは工程内の目に見えない微細な異物の排除が重要な要素となる。これらを実現するのは「人」であり、現場力の強化を意識的に推進する必要がある。【強い現場とは自ら問題を発見し是正する意志とスキルを持った主体的・能動的な現場を意味している。】

2 クリーン化技術の位置付け

一般にクリーン化(異物低減活動)は5Sの一部と捉えられ、現場の活動に委ねられる。然しながら、異物の影響が大きい業界では、異物対策は品質を左右し収益にも繋がる重要な活動となる。

数mm以上の目に見える異物に対しては、一般室で所謂5S/清掃活動で対応される。然し数十 μ m以下では異物の視認が困難となり、異物の存在を認識・納得が難しくなる。また微小異物の挙動は大きな異物と異なる為、その為の技術や教育も含めた意識的なクリーン化活動が必要となる。

目に見えない異物の対策として、外部からの異物侵入を防ぎ、清浄で温湿度なども管理された空気を供給する設備を備えるクリーンルームが用いられる。更に高精細な異物対策を必要とする場合にはスーパークリーンルームが用いられるが、建設と運用に大きな費用の掛かる点が問題となる。この為、必要な個所のみを清浄な環境にするミニエンバイロメント(注1)が適用されている。

他方、クリーンルームまでは必要としないが、これまでより一步進んだクリーン化対策も多くの企業で進められている。

3 クリーン化活動の基本

微細な異物のクリーン化推進には、下記の所謂「クリーン化四原則」が適用される。

- (1) 異物を清浄域に持ち込まない(人・設備・材料・外気等の流入に伴う異物の持ち込み防止)。
- (2) 異物を清浄域で発生させない(製造プロセスそのものや設備の摩耗、人からの発塵等防止)
- (3) 異物を清浄域で溜め込まない(異物が溜る箇所を作らない)。
- (4) 異物を排除する(気流のフィルトレーション及び清掃による異物の排除)

ここで、(1)(2)を原因とした持ち込み・発塵異物数より、(4)によって排除する異物数が少なければ、清浄域内の異物数は増加し、クリーンな環境を維持できなくなる。

4 目に見えない異物の特徴

物体が小さくなると、比表面積(体積に対する表面積の比)が急激に大きくなり、重力に比して気流との粘性力・静電気力など表面にかかわる力の影響が大きくなる。特に物体の自由落下においては空気との粘性力と重力がバランスし落下速度が一定となる、ストークス則の終末速度が知られている。ストークス則の終末速度を超える上昇気流があると物体は落下せず、気流に引かれて上昇する。例えば、顕微鏡レベルでは巨大に見える

50 μm の鉄球は 0.5m/sec (時速 2km=通常歩行の半分ほどの風速) ほどの上昇気流で舞い上がる。50 μm の鉄球は僅かな上昇気流でも浮き、飛散する事を認識する(させる)事が重要であるが、顕微鏡で見た「巨大な鉄の塊」が空中を浮遊する事は感覚的に納得し難い。

見えない異物の存在及び気中での浮遊状況を直感的に把握するには、異物を可視化する事が効果的である。懐中電灯の使用は簡便且つ安価な方法である。見えるのはたかだか数十 μm ほどの大きさではあるが、目に見えなかった異物の存在を視認出来、直感的に状況を納得させるための有効な方法である。

図1に、懐中電灯による異物の見える化を示す。極力、床面や装置表面に水平に光を照射し、異物を散乱光として目視するのがポイントである。

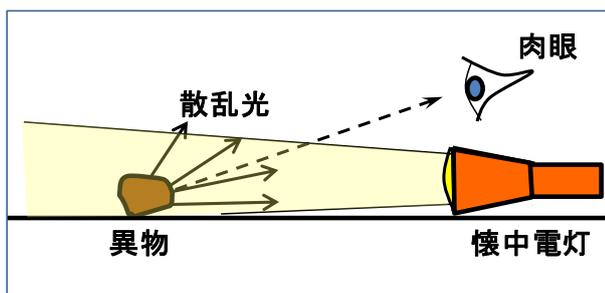


図1. 懐中電灯を使った異物の見える化

図2にその使用例を示す。装置の手前は清掃されていたが、奥の清掃は実施されていなかった。説明すれば、担当者も容易に状況を納得できる。



図2 懐中電灯を使った異物の見える化例

この他、異物が飛散する状況を可視化する為に、レーザー光を使った可視化実験を動画に撮影し、見せる事も納得性を向上させる上で有効である。

5 クリーン化による強い現場づくり

クリーン化を推進するには、異物の存在と挙動を認識し、愚直なまでの清掃活動と共に清掃方法や清掃道具の改善など常に身の回りの問題点を発見し、仲間と共有し、共に是正する意志・意欲を持った主体的能動的な活動が重要である。これは正に小集団活動であり、改善活動である。これ等の活動は自ら生残り、勝ち残っていく「強い現場」を構築するプロセスそのものである。この中でも知恵を出す(創造)活動がポイントとなるが、組織的に知恵出しの場(例えば SECI プロセス(注2)を推進する場)を設定する事が重要である。

その為にも「クリーン化」活動は知恵出しも含めた強い現場づくりの有効な訓練の場となる。

6 まとめ

- (1) 「強い現場づくり」それが日本の現場の生きる道である。
- (2) 強い現場を作る為に、クリーン化活動は有効な手段となる。しかし、見えない異物を「見える化」し、納得性を上げないと対策は進まない。
- (3) 自ら問題点を発見し、仲間と共有し、知恵を出して是正していく現場を構築するには、組織として意識的にその「場」を作ることが重要である。クリーン化活動はその為の訓練の場として有効である。

注1:「ミニエンバイロメント」とは室内に局所的に清浄な空間を作るクリーンルーム方式である。(mini-environment)

注2:「SECI プロセス」とは知識創造のモデルのひとつ。知の創造をスパイラルに進めていく。ナレッジ・マネジメントのコアとなるフレームワークである。SECI: Socialization, Externalization, Combination, Internalization の頭文字である。

工場を改善する最新リニューアル技術

藤野 和男

Fujino Kazuo



(要旨) 現在、多くの工場がリニューアルや建替えの時期を迎えています。しかし、こうしたプロジェクトは何度も経験出来る事ではなく苦慮されている方も多いと思います。以下に、そうした方を念頭に、最近の工場リニューアルのトレンドを中心にそのポイントを述べたいと思います。

1 背景

1.1 国内工場の位置付け

海外への工場移転に伴う国内生産体制の空洞化が問題になってから、ずいぶん時間が経ちました。現在では円高傾向の鎮静化、海外での賃金高騰、品質問題などもあり、国内への工場回帰の動きがはじまっています。今後も、日本企業の海外拠点の機能強化は進むでしょうが、日本の工場も生産と研究開発の国内拠点として引き続き重要な役割を担っていくものと思われまます。

1.2 老朽化する工場

しかし、現在の国内工場は、高度経済成長期に建設された工場が多く、築40年以上が経ち老朽化のため建替えやリニューアルの時期を迎えています。また、バブル期にも多くの工場が建てられました。それらの工場も築20年以上が経ち、リニューアルの時期を迎えています。そこで、ここでは主にリニューアルに絞って、重要なポイントや最新技術について述べていきます。

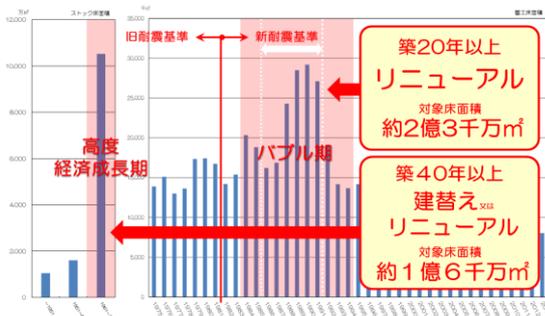


図1：リニューアル、建替対象工場床面積

2 リニューアルのポイント

2.1 現代の工場に求められる機能

リニューアルのポイントに入る前に、現代の工場に求められる重要な5つの機能について述べたいと思います。以下がその機能ですが、建替えの場合は、この機能を全て満たす工場を建設することができますが、リニューアルの場合は、既存部分の制約があり、対応できない項目があるのが一般的です。リニューアルは建替えに比べて投資費用は少なく済みますが、そうした制約があるということをも認識することが重要です。

- (1) 変化に対応できるフレキシビリティ
- (2) 働きやすい工場
- (3) 見せる工場
- (4) 安全・安心な工場
- (5) 環境にやさしい工場

2.2 最近のリニューアルの傾向

工場リニューアルの内容は、多岐に亘りますが、2011年の東日本大震災以来、耐震補強やBCPに関連するリニューアルのニーズが増えています。それに省エネルギーを加えた3つが最近一番多いリニューアルの内容といえるでしょう。以下に、それぞれについて述べていきます。

2.3 耐震補強

2011年の東日本大震災以降、2016年の熊本地震等、大規模地震はもとより中小規模の地震を含め地震が多発しています。今後も、南海トラフ巨大地震や首都直下型地震等、大型地震の発生が危惧されています。これらに対する対策は国家的課題でもあり、国や自治体も各種の施策を出して地震に強い街づくりや被害の軽減を図っていますが、工場リニューアルにおいても、最大の課題となっています。特に1981年6月1日以前に設計

された工場は、旧耐震基準に則って設計されており、大地震の際、倒壊等のおそれがあることから、原則的に耐震補強が必要と考えてよいでしょう。

耐震補強の手順は①耐震診断→②耐震改修設計→③耐震改修工事というステップを踏んで実施されます。一般的な鉄骨造の工場の場合、耐震改修工法はブレース等の設置による補強が中心となりますが、柱の固定方法によっては基礎部分の改修や、溶接部の不良等がある場合は、柱・梁の接合部の改修も必要になることがあります。

また単に構造体を耐震補強するだけでなく、天井材等の二次部材の落下に対する対策や生産設備等の移動・倒壊に対する対策等、総合的に検討して対策を施す必要があります。



図2 ブレースによる耐震補強事例
(武藤建設株式会社HPより転写)

2.4 BCPに関連するリニューアル

過去の震災でも、部品工場が被災して部品の供給が滞り、最終製品ができなくなるケースが発生しました。そうした失敗を受け、現在の工場には、災害時にも生産を継続できる、あるいは被災した場合でも、なるべく早く生産を開始できるような機能が求められるようになってきています。耐震補強は上で述べましたが、それ以外には、自家発電機の設置等が代表的なものです。

津波や浸水が予測される地域の工場では、1階にキュービクルが設置されている場合、それを屋上に設置し直す等、対策が必要となります。また、生産設備を浸水からまもるため、1階の工場床を嵩上げするのが一番良いのですが、構造上難しい

場合などは、重要な設備を上階に移設する等の対策が有効です。いずれにしろ、地震以外にも津波、大雨、洪水、土砂崩れ等、総合的にハザードを検討して、対策を昂じる必要があります。



図3 自家発電機設置事例
(河島コンクリート株式会社HPより転写)

2.5 省エネルギー

地震をはじめ、大雨・洪水・土砂崩れなど、過去に例がないような災害が続いている現在では、以上述べた耐震補強やBCPに関連するリニューアルニーズが多いのですが、省エネに対するリニューアルニーズにも根強いものがあります。

省エネルギーに関しては、事例や書籍も多く、専門家や公的・私的な組織も充実していますので、ここでは詳細には述べませんが、一般的には設備の更新時期（設置後20年前後）に併せて省エネ機器に更新するケースが大半です。その際、省エネ機器の選定などハード面での検討に加えて、各種省エネ補助金やエスコ、リースなど初期投資を抑える方策がありますので、こうしたソフト面からの検討も併せて行われることを勧めます。

なお、実際のリニューアルでは、これ以外の個別ニーズも含めて複合的に実施されることが多いことを、最後に触れて稿を置きたいと思います。

〈参考文献〉

- 1) 藤野和男：都市・建築・不動産 企画開発マニュアル 572～577 ページ，(株) エクスナレッジ，2014年7月3日

企業のセキュリティ

－ 標的型攻撃事例と対策 －

小佐野 市男

Osano Ichio

小佐野 市男
(おさの いちお)
勤務先：
(一社) 東京技術士会
副会長
技術士 (情報工学・総監)
連絡先 osano@coral.ocn.ne.jp



1. 標的型攻撃とは

1.1 標的型攻撃の定義

標的型攻撃とは、特定のユーザや組織を狙った攻撃を意味する。明確な意思と目的を持った人間が特定のターゲットに対して特定の目的のために行うサイバー（コンピュータネットワーク上の仮想空間）攻撃の一種である。サイバー攻撃は、ネットワークを介して、ネットワークやコンピュータを対象に行う破壊攻撃である。

1.2 攻撃者の目的

攻撃の目的は、コンピュータやネットワーク資源上に蓄積されている情報・データ等の破壊・改ざん、重要システムの機能停止あるいは情報や金銭の詐取等である。法的には、電子計算機損壊等業務妨害罪、威力業務妨害（刑法）などに該当する。

攻撃の具体的な目的には以下がある。

- ①政治的活動、②サイバー犯罪（金銭目的、株取引）
- ③サイバーテロ、サイバー戦争、④業務妨害、
- ⑤政治的駆け引き、⑥個人的な動機による攻撃（愉快犯、恨み辛み等）

2. 標的型攻撃事例と手口

2.1 攻撃事例

典型的な攻撃方法はメール（偽装メール）に不正プログラム（RAT：Remote Access Tool）を含む添付ファイルを送りつける型である。送られた添付ファイルを開くと、不正プログラムが実行されて、そのコンピュータが外部から攻撃者から遠隔操作されるようになる。不正プログラムはウイルス対策ソフトで検知されない場合がある。人間

のうっかりミスを誘発する攻撃が多い。遠隔操作によって、コンピュータやネットワーク内の重要情報が攻撃者のサーバー（C & Cサーバー：Command & Controlサーバー）に送られてしまう。毎年「情報セキュリティ10大脅威」が経産省IPAのホームページに公表されている。その中で2017年、2018年とも標的型攻撃による被害数は1位になっている。

2.2 攻撃の手口

攻撃対象として特定の組織を狙うため、攻撃者は事前に標的対象組織の情報収集ができる。攻撃対象組織に電話をかけ、会話の中から情報をひきだしたり、廃棄された情報をつなぎあわせて重要情報を復元したりする手口、メールの件名や本文に関係ある組織や人物の名称等を利用して“正しい”と錯覚させる手口、送信元を実在の信用ある組織のメールアドレスに偽装して信用させる手口等がある。

3. 対策

攻撃事例や攻撃の手口、攻撃されないための留意事項等の対策は、従業者に教育をすることが被害防止につながる。また、攻撃されたと思われる兆候を発見した場合の連絡ルール、対応策（攻撃された機器をネットワークから切り離す等）をあらかじめ定めておく必要がある。

普段から日常的に、人間のうっかりミスによる攻撃の要因を作らないようにきめ細かい従業員教育を継続することが重要である。



東京技術士会報 Vol11, No. 1
発行日 平成30年11月1日
発行者 一般社団法人 東京技術士会
住所 東京都港区西新橋2丁目8番1号 ワカサビル4F