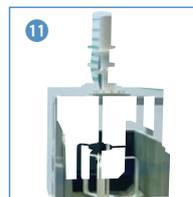
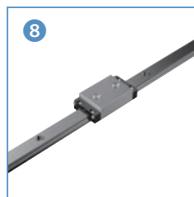
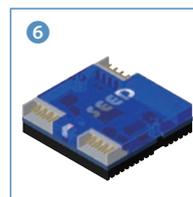


様々な分野で活躍するTHK製品

THK製品は皆様の身近な所でも多く採用されているのをご存知ですか。下記のように2007年から発行しているCSRレポートの特集ページやお客様紹介ページで採用例を取り上げています。まだまだ皆様の身の周りでご使用いただいている箇所は多々あると思います。今後も当レポートでは、お客様の声を交えた事例紹介を続けていきます。

本年度のレポートでは、医療機器、再生可能エネルギー、免震・制震装置・ロボットをお使いいただいたお客様の声を紹介しています。

| 分野 | 製品群／形番 | 採用ユーザー | 採用箇所 | 掲載レポート |
|-----------|------------------------------|----------------|-------------------|--------|
| 歴史的建造物 | 建物免震／CLB | ① 愛知県庁様 | 県庁床下 | 2010年版 |
| | 機器免震／TSD | ② 願成就院様 | 運慶の仏像下 | 2010年版 |
| | 建物免震／CLB | ① 奈良大極殿様 | 大極殿床下 | 2010年版 |
| | 建物免震／CLB・RDT | ① ③ 本能寺様 | 床下、屋根裏、 本堂内須弥壇 | 2013年版 |
| 公共交通関連 | 床免震／TGS | ④ 福岡航空交通管制部様 | サーバールーム | 2016年版 |
| | 床免震／TGS | ④ 東日本高速道路様 | 管制センター床下 | 2016年版 |
| ご家庭 | 戸建免震／CLB・RDT | ① ③ 五月女様 | ご自宅床下 | 2011年版 |
| | 戸建免震／CLB・RDT | ① ③ 羽根田様 | ご自宅床下 | 2012年版 |
| 医療 | アクチュエータ／KR | ⑤ 東京大学様 | 遠隔手術ロボット | 2008年版 |
| | 機器免震／TSD | ② 東北大学病院様 | 血液分析装置 | 2013年版 |
| | SEED Solutions／SEED-MS | ⑥ 山梨大学／市立甲府病院様 | 歩行アシストロボット | 2014年版 |
| | シリンジユニット | ⑦ 堀場製作所様 | 自動血球計数装置 | 2014年版 |
| 福祉 | LMガイド／UGR | ⑧ 今仙技術研究所様 | 電動車イス | 2014年版 |
| ロボット | SEED Solutions／SEED-MS | ⑥ 産業技術総合研究所様 | ご家庭のロボット化 | 2013年版 |
| | SEED Solutions／ 宇宙対応特殊ハンド | ⑨ 宇宙航空研究開発機構様 | 国際宇宙ステーション | 2013年版 |
| | SEED Solutions／ SEED-Noid | ⑩ 東京大学様 | 研究教育用プラットフォームロボット | 2016年版 |
| 再生可能エネルギー | 水流発電機 | ⑪ 相模川左岸土地改良区様 | 用水路 | 2015年版 |
| | 低トルクシャフトユニット／ WLS | ⑫ シルフィード様 | イチゴ農家 | 2016年版 |



上下方向の揺れ低減に向けて

近年、阪神・淡路大震災、東日本大震災、熊本地震といった大地震が次々に起こり、また今後東海、東南海地震、首都直下型地震等の大地震が近々くるといわれている中、THKは地震が発生した際に生命や平穏な生活環境を守るために、建物免震、機器免震、サーバー免震を世の中に提供してきました。今後の大地震に備え確実に皆様の重要な物を守りたいとの思いから、新規考案した上下免震装置と既に多くのお客様に採用されている免震モジュールTGS型(水平方向の揺れを吸収する機能)を組み合わせた三次元免震装置を開発しました。

三次元免震装置は、1.従来の免震装置同様に水平方向の地震の揺れを受け流す、2.縦方向の揺れも吸収する、3.長年蓄積されたLMガイド技術を応用し、全体として水平状態を保ったまま上下方向に動き揺れを低減するという特長があります。

実際に三次元免震の効果を確認するために、三次元振動台を使用し振動試験を行いました。免震装置の上にサーバーラックを搭載し、水平および上下方向の加速度が1,000ガル*を超えるような熊本地震の波形(益城町で観測)を入力しました。

その結果、二次元免震装置では水平方向の加速度が入力値に対し約1/5に低減され、縦方向はLMガイドを使用しているため加速度の増幅は抑制できていますが低減はありませんでした。一方三次元免震装置では、縦方向の加速度は約1/3にまで低減され、水平方向は二次元免震装置よりさらに低減しました。

THKは当社の免震技術をお客様に知っていただき、BCP対策の参考にしていただければと思い、2016年10月と11月の2回公開実験を開催し、計約200名のお客様にお越しいただきました。

*ガル：地震の揺れによる加速度を表す単位、980ガルが1G相当。震度7で400ガル以上



公開実験の様相

三次元免震公開実験に参加して

当社は日本ユニシスグループのICT(Information and communication technology：情報通信技術)環境を最適化するインフラトータルサービス企業です。具体的には、ICT基盤の設計・構築・導入から運用管理、設備工事、クラウドサービス、保守までをワンストップで提供しています。

また、当社はマルチベンダーのためTHK様の免震装置も取り扱っています。

THK様は他社にはない機器・建物・フロア免震等バラエティ豊かな製品群を取り揃えているため、多様な引き合いに対しお客様の要望に沿った提案を行うことができます。

特にハードディスクやサーバー等の機器が大地震によって損傷を受けた場合、お客様のシステムに大きな損害を与える可能性があるため設置工事に当っては機器免震装置の導入をお薦めしています。今回、三次元免震装置公開実験のご案内をいただき当社からも積極的に参加させていただきました。

実験では振動台に三次元免震装置を設置し中越、東日本大震災、熊本地震の揺れを再現し、二次元免震装置に比べ確実に縦揺れを抑えていることが目視で確認できました。また数値的にも縦揺れ軽減効果が大地震に対して有効である事を確認でき、今回の実験結果からお客様の縦揺れ振動を抑える相談に対して、新たな提案ができるのではないかと考えています。THK様とは長年にわたりおつきあいがあり、信頼し良きパートナーと思っております。今後も良い製品を開発し、市場に提供していただくことを期待しています。



ユニアデックス 株式会社
営業第二本部
ファシリティビジネス統括部
設備営業二部長

草野 和昭 様
Kazuaki Kusano

営業第二本部
ファシリティビジネス統括部
設備営業二部

矢川 安之 様
Yasuyuki Yagawa

分割構造の円弧型「Rガイド」採用で実現した 陽子線がん治療装置の小型・高精度化

陽子線がん治療装置とは？

がんの主な治療法には手術・化学・放射線療法の3種類があり、陽子線がん治療装置は放射線治療装置の一種です。体にメスを入れず、薬による副作用もなく、陽子線を病巣に照射することでがん細胞を縮小または死滅させるものです。

放射線治療には広く普及しているものとしてX線治療がありますが、その特性から体表付近で最もエネルギーを放出し、また、病巣の先にある正常組織も傷つけます。一方、陽子線治療は、エネルギーが放出されるピークを病巣の深さや範囲に合わせてられる上、病巣の先には届かないため、正常組織への影響が少ない治療が可能です。治療に伴う痛みや副作用が少ないため、通院治療が可能で、治療と社会生活の両立を可能にできる治療法です。

課題は小型化

陽子線がん治療装置は主に加速器と回転ガントリー装置で構成されます。加速器で光速の3分の2程度まで加速させた陽子線を回転ガントリー装置に送り、照射ノズルと呼ばれる部分から患部に照射します。回転ガントリー装置をあらかじめ照射したい角度にしておくことで、重要臓器を避けながら360度どこからでも照射できます。

回転ガントリー装置は、陽子線を輸送する大小多数の電磁石を搭載するため、総重量100tを超える巨大な装置です。その規模の大きさから陽子線がん治療装置は病院敷地内に専用の建屋が必要となるため、普及には装置の小型化が課題でした。

従来の機種は回転ガントリー装置を下から支える支持方式であったため、自重でわずかに回転軌道が楕円状に変形してしまう構造でした。そのため、必要な剛性を得るために回転部および支持構



株式会社 日立製作所
ヘルスケアビジネスユニット
放射線治療システム事業部 粒子線治療システム設計本部
粒子線治療システム設計部 照射機器設計グループ
グループリーダー主任技師 技師
山下 勉 様
Tsutomu Yamashita

西村 武徳 様
Takenori Nishimura

造は重く大きな構造となっていました。一方、北海道大学殿に納入した機種は回転ガントリー装置を円弧型「Rガイド」で支持することで常に真円をキープし、より滑らかな回転を得られたことで回転精度の向上と装置の軽量化、小型化を同時に実現できました。回転ガントリー装置に求められているのは、「360度回転した際に照射中心の位置誤差がφ2mmの範囲に入る」という極めてシビアな精度です。高精度と小型化という2つの条件を実現できるのは、円弧型「Rガイド」でした。

両社の二人三脚で課題を解決

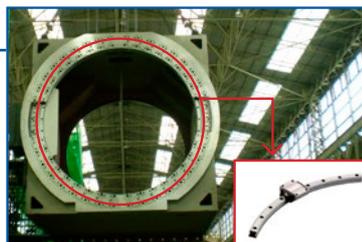
装置の完成まで数多くの課題がありましたが、計画段階からTHKさんにも加わっていただいて二人三脚で乗り越えてきました。設計面でのサポートはもちろん、実際の組み立てもTHKさんにお手伝いできた等、お互いの得意分野を活用し合う形でプロジェクトを進めることができました。結果、構造設計着手からわずかな時間で、組み立てが完了するという成果につながったと思います。

おかげさまで、次回納入予定のお客様からも「北海道大学殿と同じ最先端の陽子線治療装置が欲しい」というご要望をいただく等、高い評価を得ています。

今後もTHKさんとの協創による良いモノづくりを通して、より良い社会づくりに貢献していきたいと考えています。



病巣のピンポイント治療に優れた最先端の陽子線がん治療装置



円弧型Rガイドの採用で軽量化・小型化が図れた回転ガントリー装置



高精度な円弧運動をするRガイドを使用

産官学連携のイノベーションプログラムで 研究の可能性を広げるSEED Solutions

京都大学COI(センター・オブ・イノベーション)拠点研究推進機構では、脳卒中、脊髄損傷等の後遺症による麻痺で歩行に障害を持つ方のリハビリテーション用に「正しい歩き方の学習」を支援するための「装着型運動支援装置Orthobot®(オルソボット)」の研究開発を行っています。この研究開発は、文部科学省とJST(国立研究開発法人科学技術振興機構)が主催する産官学の連携によるCOIプログラムのひとつで、私たち京都大学は「活ある生涯のためのLast5Xイノベーション拠点」として「しなやかほっこり社会」をキーワードにさまざまな研究を行っています。

この運動支援装置は普段患者さんが使用している、使い慣れた長下肢装具に取り付けるだけで歩行支援ロボットになることを目標にしています。

京都大学の役割は全体計画の立案および患者さんにOrthobot®を装着していただき、さまざまな測定データを入手することです。歩行支援に必要な動作は各人で異なりますので、患者さんがどのような歩き方をしているのか一人ひとりの基礎データを取る必要があります。

通常の歩行支援ロボットを使用してデータ取りをする場合、人間の本性として機械等に無理やり足を動かされるとその力に対抗する力が働いてしまいます。そして戻そうとする力ばかりが強くなってしまい、それが癖として残り症状が余計に悪化してしまいます。一方、Orthobot®は歩行時の下肢運動に合わせて膝の曲げ伸ばしを補助します



SEED Solutions®を2個内蔵したOrthobot®



京都大学大学院医学研究科 人間健康科学系専攻
運動機能開発学分野 医学博士

坪山 直生 様
Tadao Tsuboyama

ので、歩行速度、歩幅に適したタイミングを計り違和感のない歩行を実現できます。従って当ロボットから発信される、駆動データのタイミングが非常に重要になってきます。THKさんの**SEED Solutions**は歩行の状態を把握するセンサーからの通信を受けて、足の上げ下げの力の大きさを決める駆動部のモーターを動かすという非常に重要な部分に使用しています。

現在、データの収集は有線で行っていますが**SEED Solutions**ひとつで無線通信が可能になる機能を持ち合わせているため、今後の研究では無線通信の活用も検討しています。例えば片足でなく両足をコントロールしなければいけない患者さんでは、右足と左足の歩調が異なるとうまく歩けません。両足のタイミングをコントロールしようと思ったら、右足と左足のロボットに内蔵されたセンサー同士で通信を行う必要があります。そこで**SEED Solutions**の無線通信機能が役立つと考えています。

今は、主に医療機関で使うリハビリテーションロボットの開発段階ですが、将来的には私生活で装着でき日常の生活を楽にする自立支援ロボットの研究も視野に入れています。腰が悪い、ひざが悪い、あるいは大病の後遺症等で社会復帰が制限されていた方々が、Orthobot®を装着することで健常者と同じように仕事や生活ができるような社会を実現したいと思っています。

垂直軸型マグナス風力発電機の実用化に欠かせない 低トルクシャフトユニット WLS

2011年3月の東日本大震災による福島第一原発の事故に衝撃を受け、原発に頼らない世界を実現したいと思い、再生可能エネルギーについて調べたところ、日本は風力発電のポテンシャルが大きいにも関わらず、風況が不安定なうえ、台風や突風による故障や事故が起こりやすいために普及が遅れていることを知りました。そこで、日本のような過酷な環境でも安定して発電が可能となる、世界初の垂直軸型マグナス風力発電機を実用化する挑戦を始めました。

垂直軸型マグナス風力発電機は、プロペラの代わりに円筒がついており、風の中で円筒を回転させることで発生する「マグナス効果」を利用して風車全体を回転させます。これは、野球のカーブボールが曲がるのと同じ原理です*。風速に応じて円筒の回転を調整することで、通常の風でも、台風のような強風でも、発電が可能です。さらに、垂直軸型なので、不安定な風の向きにも影響されません。2013年に特許を取得し、2014年にチャレナジーの創業に踏み切りました。

THKさんとのお付き合いは、視察した風力発電展で「WLS」を見て以来です。シャフトユニットを販売しているメーカーはTHKさん以外になく、さらに「低トルク」で回転するという特長が、効率よく発電するために欠かせない性能で、「まさに自分の求めていたもの」に出会えた気がしました。

開発は苦難の連続でしたが、2016年8月から



株式会社チャレナジー
代表取締役 CEO
清水 敦史 様
Atsushi Shimizu

沖縄県南城市で実証実験を行い、台風接近時には最大瞬間風速25メートル程度の状況下での安定稼働にも成功しました。実証実験中は様々なトラブルが発生しましたが、THKさんのシャフトユニットは海風による錆もほとんど発生せず、またトルク変化もなく、現在でも性能をキープしています。

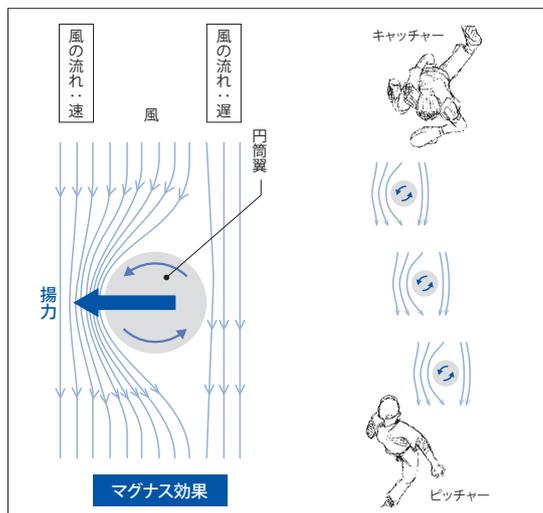
当面の目標は2020年までに定格出力10kWの量産機を実用化することです。将来的には1MWクラスの実用化を目指していますが、数十メートル規模の軸受ユニットが必要になります。THKさんの技術力に頼る部分が大きくなりますので、今後も良い協力関係を続けていきたいです。



沖縄県南城市に設置した垂直軸型マグナス風力発電機

*垂直軸型マグナス風力発電機の原理

1. ピッチャーがボールに回転をかけてカーブボールを投げた場合、ボールはキャッチャー側から向かい風を受けている。
2. カーブボールの回転は上から見て反時計回りとなる。
3. ボールの左側では、ボールの回転方向と向かい風が一致し、空気の流れが速くなる。
4. ボールの右側では、ボールの回転方向と向かい風が逆となり、空気の流れが遅くなる。
5. ボールの左右で空気の流れに差がでることで、ボールが左方向に曲がる。
6. ボールを円筒に置き換えて回転をかけ、円筒が風に対して曲がるようとする力で風車全体を回している。



明日の医療を、あらゆる人々に



日本ベクトン・ディッキンソン社は、1971年に米国ベクトン・ディッキンソンアンドカンパニーの日本支社として創立されました。医療分野の研究、検査、治療で高い技術力に支えられ、高度なセーフティ（安全機構付き）製品を提供しています。皆様の身近な製品としては、採血管やペン型インスリン注入器用注射針でNo.1の世界シェアを持っています。さて、私どもの検査部門製品の1つとして、血液培養自動分析装置がございます。血液培養検査とは、患者様から採取した血液を培地入りボトルに接種して、微生物が血流中に侵入していないかどうかを調べる検査で、血液培養自動分析装置は患者様への最適な抗菌剤を選択するために非常に重要な検査装置の一つです。

敗血症という言葉を知ったことがある人は多いと思います。敗血症は感染症によって組織障害や臓器障害を引き起こす致死性の病態です。敗血症の死亡率は、日本人の三大死因に挙げられている心筋梗塞や脳卒中よりも高い割合となっています。ただ、死因としてはがんや心疾患等で報告されることが多いため、この事実はあまり知られていません。

東日本大震災や熊本地震のような大規模震災時は怪我をされる方が増え、また住環境を失うことで疲労がたまり、人々の免疫力が低下し微生物に冒され易い状況となります。つまり震災時こそ血液培養自動分析装置は、絶対に稼働している必要

があります。当装置は縦型構造のため、地震時の転倒リスクが高いと考え、対策を模索していました。浜松で開催された医療学会の併設展示ブースでTHKさんの免震装置を見た時には、構造が分かり易く、コンパクトなため既設装置の下に敷設可能で、見た瞬間に良いと思いました。その後打ち合わ



日本ベクトン・ディッキンソン株式会社
BD ライフサイエンス ダイアグノスティックシステム事業部 事業部長
濱地 和弘 様
Kazuhiro Hamaji

せを行う中で免震装置の構造を理解できるプラスチックモデルを手にし、「こんなに技術が進んでいるのか」と感動したのと同時に、「これなら病院の現場の方にも説明し易く、いける」と実感できました。その後、免震装置を設置した血液培養自動分析装置を医療関係の展示会で紹介した際、お客様から「既に当院では免震対策を施している」という意見を多く頂戴しました。しかしお話しをよく伺うとそれは免震装置ではなく、耐震構造であることが分かりました。装置自体を床にアンカーボルトでガチガチに固定しているので、確かに装置の転倒は免れます。しかし大きな揺れの場合、装置内部へのダメージは否定できず、一定時間以上培養が止まってしまうと、もはや検査の継続は不可能で、さらに機器にダメージがあると、電源復帰後もしばらくは装置が使用できない事態に陥ります。一方免震装置であれば、装置内部のダメージと転倒を回避できます。まだまだ、耐震・制震・免震の区別がついていないのと同時に、免震の認知度は低いと思わざるを得ません。

現在、血液培養自動分析装置をご購入されるお客様には、必ず地震対策を念頭に入れてTHKさんの免震装置も提案させていただいています。THKさんと一緒に免震装置のプロモーションを進め、設置の重要性について浸透させていきたいと思っています。患者様の命を地震災害時でも守れる装置の開発、それが当社の企業理念「明日の医療を、あらゆる人々に」につながるものと信じています。



免震装置を設置して地震の転倒リスクに備えた血液培養自動分析装置

消防と防災の要を免震で守る

大船渡地区消防組合の旧消防庁舎は1963年に建てられましたが、老朽化が進んだため、大船渡市により市防災センターとして2009年に建替えが計画されました。当初は旧庁舎をリニューアルすることで、設計も終了していましたが。しかし2011年の東日本大震災で幸いにも庁舎建物に大きな被害はなかったものの津波が2~300m手前まで迫ったことを受け、事業を一時中断し、新庁舎の建設場所を現在の高台に変更しました。大船渡市防災センターは2017年4月に正式運用を開始、4階建ての新庁舎棟内には消防本部・消防署・消防団本部兼災害対策室・展示ホール兼見学スペースの他、煙体験室、岩手県初となる水難救助を目的とした潜水訓練用の屋内プール、また別棟には訓練施設が併設されています。今回免震装置が導入された消防指令センターは庁舎3階にあり、管内の全119番および緊急通報を受信し、

1. 通報内容から常時位置把握している約90台の緊急車両の内、最適な出動部隊を編成し出動を指令、
2. 出動部隊への情報提供や支援を行うとともに災害被害を最小限に抑えるため、国・県等の関係機関への連絡、
3. 傷病者を病院へ搬送するための医療機関への連絡等の業務。状況によっては、ドクターヘリや防災ヘリの要請を行い迅速な傷病者への対応等、緊急時の情報伝達経路の中心となり、災害時にこそ完全に稼働していなくてはならない重大な使命を持っています。

設計に当り建物免震を希望しましたが、通常の建物を1とし建物の重要度によって強度が決めら



大船渡市防災センター正面からの全景



大船渡地区消防組合消防本部
消防司令

新沼 永悦 様
Eietsu Niinuma

消防司令長

村上 芳春 様
Yoshiharu Murakami

消防司令補

荻野 渉 様
Wataru Ogino

れる官公庁の庁舎の強度、重要度係数という基準に照らし合わせて、警視庁で1.25倍ですが、当センターは首相官邸と同じレベルの1.5倍で設定されています。また、当初は制震構造で話しが進んでいましたが、通信指令員が常駐し多くの情報を管理する端末が置かれている消防指令センターの床全体とサーバーームの機器だけは、災害時においてもダメージを受けずに完全な機能が果たせるよう免震装置の採用が決定されました。THKさんの免震装置の効果は、私共の職員が東京で行われた防災展を訪問した際、免震装置デモ機で揺れを逃がす機能を目の当たりにしたことや、さらに過去に発生した大地震の揺れを再現した免震体験車に試乗することで揺れの軽減効果を実感し感銘を受けていました。私共から設計会社に特定企業の免震装置採用については伝えることはありませんでしたが、提出された設計案にTHK製の免震装置が含まれており非常に安心感を覚えました。

免震装置の導入は消防、防災の世界において今や常識になっていますが、今後は市庁舎等、市民の大切な情報を預かる場所でも採用してほしいとも感じています。

また、市民の皆さんに消防や防災に対する意識を持っていただくため、庁舎内には子供たち等が訪れ、火災や災害のことを学ぶことのできる展示ホールや見学スペースも整備していく計画があります。そこでもぜひ、この免震システムのモデルを置いて、皆さんに当庁舎の免震システムのこと、そして免震の大切さを伝えていきたいと思えます。

免震装置のおかげでシステムへの地震被害が皆無であったため、生産復旧活動が大いにはかどりました

当社は、半導体の後工程量産拠点として、30年以上の歴史を誇る生産工場です。特に、大規模災害時の従業員の安全確保、取引先との信頼確保、併せて経営の安定化を目指し、事業継続計画(BCP)の構築を目指しております。

前震と本震の2度にわたる大きな揺れがあった熊本地震ですが、マグニチュード6.5の前震が発生したのは2016年4月14日(金)の午後9時26分でした。当社の生産現場では夜勤作業員数名が働いていましたが、地震発生直後に保全係から「天井パネルが一部崩落しているし、生産設備も横ズレしている」とBCP責任者に電話が入りました。幸い従業員は全員無事でしたので、すぐに避難、帰宅させました。電気は通じており、またサーバーも大丈夫だと言われ、我々は明朝状況確認をすることでその晩は自宅で待機しました。

翌朝社内を確認したところ生産現場では生産設備が本来の位置から大きく移動し、天井パネルも落下している等、生産継続は不可能な状況でした。緊急対策本部をすぐに立ち上げ、まずは全社員の安否確認を第一に被害状況の詳細確認を行いました。本格的な復旧活動は翌日からとし、今後の対応策を協議しました。しかし16日(日)午前1時25分にマグニチュード7.3の本震が発生し、事務所も生産現場も状況はさらに悪化しました。

当社では仮に社屋や生産設備が無事であっても、サーバーが稼動しないと生産現場のみならず、原材料や製品の入出荷を管理するシステムが機能しません。ですから、今回の大地震に対してもサーバーが免震装置によって守られていたことは、生産および管理業務の早期復旧という意味で非常に



九州日誠電気株式会社 生産推進事業部
 管理部 情報システム 主任 製造開発部 開発技術課 課長
尾方 竜馬 様 **井上 義朗** 様
 Ryouma Ogata Yoshiro Inoue

大きかったと思います。当社のBCP方針では仮復旧目標を15日以内、本格復旧を30日以内と設定していますが、今回は実際に11日で仮復旧、25日で完全復旧が完了しました。もしサーバーに被害が出ていたらと思うと、間違いなく復旧は長期化したと考えられます。

いつ発生するか分からない地震に対して、免震装置が当社の事業継続を支えてくれたと言っても過言ではありません。実は、東日本大震災でお得意先様の工場が被災されて操業停止になったこともあり、我々協力工場に対してもBCP対策を強化してほしいという要請がありました。基幹設備であるサーバーの地震対策に対しては、耐震装置と免震装置の検討を社内で協議していました。最終的にサーバーはデリケートな装置で振動や長周期の揺れに弱いことを考慮して、免震装置の採用を決定した背景があります。

今回の熊本地震を体験することでBCP対策の大事さを、身を持って把握できました。今後は、生産設備や各種の機械、製品を保管している棚、あるいは施設全般の配管等、全方位的に災害対策を強化する必要があると考えています。今回、免震装置の有効性を大いに実感できましたので、今後も当社のBCP強化の際には重要機器への免震装置導入に関してはTHKさんにご協力をお願いしたいと考えています。また、今回の当社の実績からグループ内および取引先への免震装置の水平展開を図りました。



熊本地震の揺れでも問題なく機能を発揮したサーバー免震装置

「地震発生時でも検査継続を」の思いから 免震装置を導入

私の所属する臨床検査部では、血液検査、免疫検査、尿検査等の様々な検査を行っています。検査は医師が診断するうえで、欠かすことができない医療行為です。そのため患者さんの命を守るため、いかなる災害からも検査機器がダメージを受けずに検査継続ができるよう絶えず気を配っています。

東日本大震災では大きな被害を受けた東北大学病院の大切な検査機器の多くが倒れ、機能不全に陥った様子を見ました。また昨年発生した熊本・大分地震では私たちも阿蘇市で医療支援活動を行いました。幸い当病院は震度5であったためほとんど被害が出ていませんでした。一方、震度7を記録した熊本市では、免震装置を施していなかった熊本市市民病院が甚大な被害を受け、建物倒壊の危険性から入院患者をすべて他の施設に移す必要が生じていました。2つの大地震による被害を目の当たりにし、地震対策の重要性を改めて感じるとともに、特に検査機器に免震装置を設置する必要性を強く感じました。

そこで検査室の改築に伴う新規設備導入の際、数ある検査機器の中で最重要と思われる「生化学自動分析装置」と「血液分析装置」に免震装置を設置することにしました。他の検査機器は従来同様、ベルトで壁に固定する等の耐震対策で対処することとしました。検査機器は非常に繊細で、ミクロの世界で患者さんの検体を調べ、反応を見る世界です。大きな揺れで検査機器がダメージを受けると機能を復旧させるだけでも多大な時間がかかり、検査ができなくなります。当病院は地域災害拠点病院であるとともに、高度救急医療センターとしての役割も担っており、緊急患者に対して24時間



大分大学医学部附属病院 医療技術部 臨床検査部門
医療技術部長 臨床検査部門技師長

宮子 博 様
Hiroshi Miyako

体制で診察を行えるよう、医師の医療行為を助ける検査システムを常に稼働状態に維持しておく必要があります。災害時に患者さんに対して、「今は検査ができません」とは言えませんし、そんな事態は絶対にあってはなりません。THKさんの免震装置は学会で目にしており、また東北大学病院での採用実績からも信頼を寄せていました。

そんな折、本年3月31日に厚生労働省医政局長から「災害拠点病院指定要件の一部改正について」が発信され、災害拠点病院の指定要件に「業務継続計画（BCP）の整備」等が追加されました。当病院も地域災害拠点病院ですので、BCPの観点からも免震装置導入が正しい判断だと確信しました。

大分県の地層は断層が多く、すぐ近くの別府湾もかつては震源になっています。昔1つの島が地震で沈んだという伝説もあるくらいで、いつ大地震があっても不思議ではありません。制震・耐震装置等、地震の揺れに対応する選択肢の中で、私が免震装置にこだわったのは、揺れを受け流す機能です。確かに制震・耐震装置でも検査機器の倒壊は免れるかもしれませんが、装置内部にある検査器具は揺れで壊れてしまいます。免震装置であれば検査機器の倒壊を防げ、さらには揺れを受け流す機能により装置内部の検査器具も守られます。

私たちに課せられた使命は、いつ何時でも検査を行うという一点につきます。病院全体は無理としても今後、フロア全体、部屋全体を部分的に免震構造が採用できれば素晴らしいと思います。



免震装置を設置した血液分析装置（右上）と生化学自動分析装置（左下）

現代の技術でも再現できない 貴重な歴史的作品を守る免震装置

当館は、2017年4月14日にオープンした古代中国鏡専門の博物館です。地元加西市在住の美術品蒐集家、千石唯司氏のご厚意により、世界でもここにしかないと言われる最古段階の中国鏡を含む316面が寄贈・寄託され、その一部が展示されています。

今から約3,700年前、古代中国の伝説の王朝と言われる「夏」に青銅製の鏡らしきものが作られました。今でこそ鏡は人の顔を映す化粧道具というのが一般的な認識ですが、当時は光を反射し、人を幻惑させることを目的とした呪術具であったようです。また青銅鏡の外形は、丸い形が基本ですが、それは太陽と月に由来しているため、光り輝くものという意味合いが強かったようです。他にも漢代には、鏡は男女を結ぶものとして婚礼の際に用いられたり、再会を誓った男女が二つに割った鏡を持ち合ったりしています。現代の日本においても嫁入り道具は最初に鏡台を運ぶという風習が残っており、人が鏡とどのように向き合ってきたのか比較することもできます。ご来館いただいた方には、展示品を通して各時代の「鏡に込められた想い」を感じていただければと思います。

その一方で鏡は人の顔を映す化粧道具として定着していきますので、可能な限り明るく白銀色に仕上げることが重要となります。最古段階の青銅鏡は銅成分が多く、赤茶色で暗くなるためきれいに映すことができません。そこで白銀色にするため錫の比率を増やすのですが、増やしすぎると脆くなり割れてしまいます。割れずに制作するには高度な技術が必要となるのですが、中国鏡の制作技術は唐の時代が極致で、多くの技術は伝承されておらず、現代の技術でも再現することができま



古代中国鏡を地震から守るためケース内に設置された免震装置



兵庫県立考古博物館 加西分館 古代鏡展示館
事業課長 学芸員

中村 弘 様
Hiroshi Nakamura

せん。

それほど貴重な歴史的、美術的作品としての青銅鏡ですが、円盤形という不安定な形に加えてガラス同様に脆く割れやすいので、万一の破損には非常に気を配る必要がありました。特に兵庫県は阪神・淡路大震災という苦い経験もしていますし、中国鏡等の専門家で構成された「千石コレクション調査研究委員会」からも免震装置の設置をという提言もありました。そこで、地震の影響を受ける可能性のある展示についてはTHKさんの免震装置を設置することになりました。

設計については、展示ケースの方が先に進んでいたため、ケース内免震装置が必要となり、かつ長周期振動対策も考慮したストローク長を合わせる必要があったのですが、THKさんの免震装置は限られた展示ケースのスペースをベースにして自由設計ができる構造でしたので非常に効果的でした。しかも開館日が決まっていた短い工事期間にもかかわらず、臨機応変によく対応していただきました。

今後も貴重な展示物に対して免震化の必要性がますます高まってきます。ぜひとも建築・展示工事の設計段階から、文化財に関係した免震技術の知識を有しておられる専門業者さんにプロジェクトに参加していただき、免震の専門家としての意見を各種設計に反映し、リスクマネジメントをしてもらえるようなシステムを作っていただけると文化財の保護と活用に大きな力となるでしょう。