

幅広いお客様のニーズに対応する三菱重工グループの ファシリティエンジニアリングへの取り組み

Facility Engineering Action based on Total Civil and Plant Engineering for
Mitsubishi Heavy Industries Group's Product to Offer Customers a Wide Range of Services



三菱重工交通・建設エンジニアリング
株式会社
エンジニアリング事業部
事業推進統括室
☎(045)200-7697



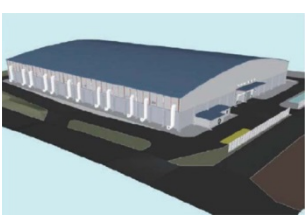
三菱重工グループで製造・販売する設備・製品と土木・建築・プラントの総合エンジニアリング力を結集して、三菱重工グループが最適な事業運営設備・製品をトータルパッケージで提供するグループ会社協業プロジェクト(“ファシリティエンジニアリング”活動)について、三菱重工交通・建設エンジニアリング株式会社が携わってきた案件を紹介する。

1. はじめに

三菱重工交通・建設エンジニアリング株式会社(以下、当社)では、三菱重工グループならびに関係する協力会社の工場・建屋建設を中心に、建設事業を推進し技術力を蓄積してきた。それに加え、三菱重工グループの火力・地熱・バイオマス等の発電事業、化学、環境、原子力、交通・輸送関連等、様々な分野で多くのプラント建設工事に携わり、土木・建築・プラント分野を核とする総合エンジニアリング力を培ってきた。

これまでの三菱重工グループ各社との代表的なプラント分野の協業案件は表1の通りである。

表1 三菱重工グループ各社との代表的なプラント分野の協業案件

	2017年～2018年	2020年～建設中	2021年～建設中
協業先	三菱重工業株式会社	三菱重工環境化学エンジニアリング株式会社	三菱重工業株式会社
工事内容	九重地熱発電所 土木・建築工事 (大分県)	株式会社京都環境保全公社 土木・建築工事 (京都府)	鳥海南バイオマス発電所 燃料倉庫建設工事 (山形県)
外観			

また近年では、三菱重工グループで販売する製品と土木・建築・プラントの総合エンジニアリング力を結集して、お客様の困りごとを三菱重工グループがワンストップで解決するグループ会社協業プロジェクトを展開しており、この活動を総称して“ファシリティエンジニアリング”活動と呼んでいる。

計画の初期段階からお客様と共に、施設の省エネ・コスト低減・工期短縮等プロジェクトの最適なソリューションのご提供に取り組むものであり、プラント設備と建屋の一括発注を可能として、お客様の業務負荷の低減にもつながっている。

この活動は、三菱重工グループ各社の営業拡販活動として開始され、プラント・インフラドメインと物流・冷熱・ドライブドメイン並びに三菱重工本社コーポレート部門、及び各支社との連携を強化しながら全国的に展開し、お客様から高い評価を頂いている(図1、図2)。

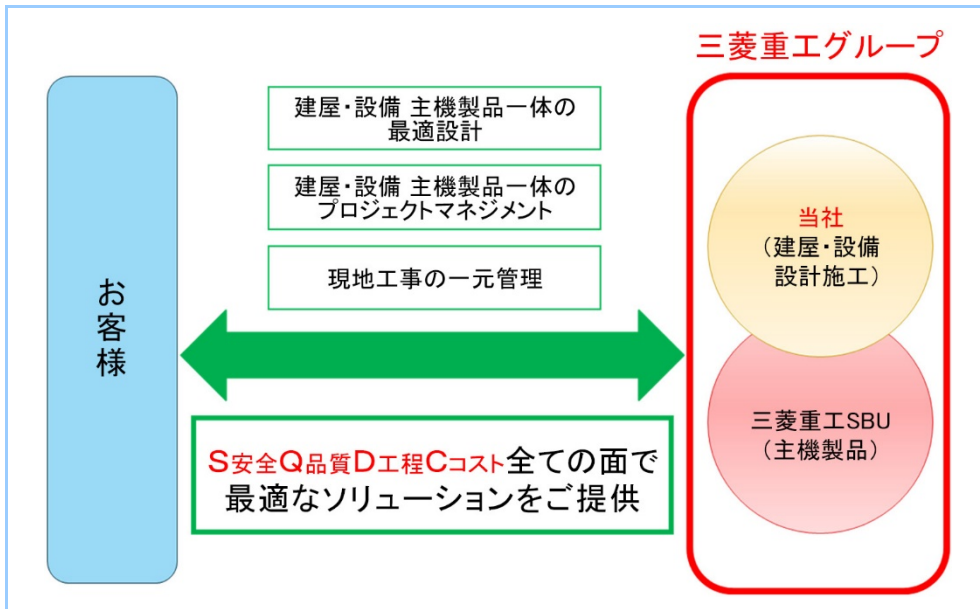


図1 お客様へ最適なソリューションのご提供

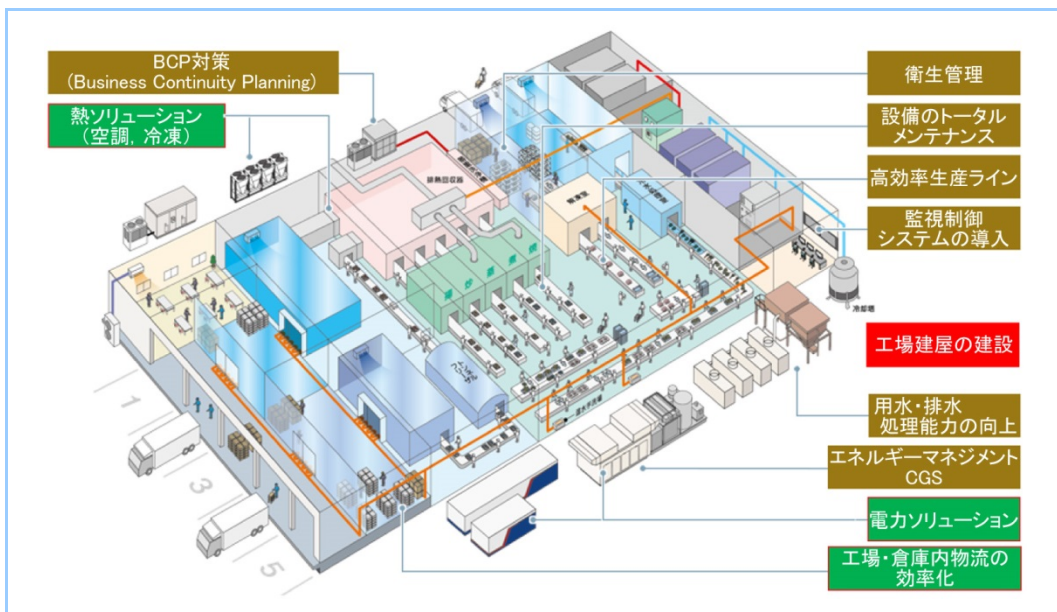


図2 食品工場におけるソリューションイメージ

2. ファシリティエンジニアリング実績紹介

これまで当社が三菱重工グループ各社と協業して行ったファシリティエンジニアリングの実例として表2の案件が挙げられる。

表2 三菱重工グループ各社との代表的なファシリティエンジニアリングの協業案件

	2016年～2018年	2017年～2018年	2019年～2020年
協業先	三菱重工冷熱株式会社	三菱重工機械システム株式会社	三菱ロジスネクスト株式会社 (以下、ML)
工事内容	川島食品株式会社第二工場冷凍倉庫(東京都)	賀茂鶴酒造株式会社瓶詰工場(広島県)	株式会社ジャパンエンジンコーポレーション自動倉庫(兵庫県)
内観・外観			

本章では、ファシリティエンジニアリング活動の代表例として直近の実績2件を紹介する。

- ① 富双合成株式会社向 コージェネレーション設備 :三菱重工エンジン&ターボチャージャ株式会社(以下, MHIET)との協業
- ② 京都塩干魚卸協同組合同 冷凍倉庫 :三菱重工冷熱株式会社(以下, MJR)との協業

2.1 富双合成株式会社向 ガスエンジンコージェネレーション設備

富双合成株式会社は、建築内装材(床材・壁装材等)及びホームファニシング(テーブルクロス・シャワーカーテン・フロアマット等)の製造・販売する国内有数の製造メーカーである。2021年、埼玉県久喜市の久喜工場内に MHIET 製ガスエンジンを主機としたコージェネレーション設備を設置した。

(1) 計画概要

これまで、久喜工場では生産に必要な電力を、ガスエンジンコージェネレーション設備の期限付きリース契約及び買電にて賄っていた。

近年、生産設備の電力需要が増加傾向にあり、将来を見据えた電源の再構築が課題となっていた。今回の計画では、当社と MHIET で、お客様の意向を伺いながら、既存設備も老朽化していることから 1000kW のガスエンジン×2基(MHIET 製)で構成したコージェネレーション設備の新設計画を提案し採用頂いたものである。

表3 富双合成株式会社向 ガスエンジンコージェネレーション設備計画概要

建設場所	埼玉県久喜市 富双合成株式会社久喜工場内(図3)
配置エリア面積	≒430m ² (22.9m×18.5m)
ガスエンジン発電機	1000kW×2基(蒸気・温水回収, 停電対応機能付)
吸収式冷凍機	90RT×1基(温水利用)
周辺付帯設備	冷却塔, ポンプ, 軟水装置, 脱気装置, 防音壁
全体工期	2019年11月~2021年1月(2019年/2020年補助金複数年事業)
現地工事	2020年6月~2020年12月
試運転・引き渡し	2021月末

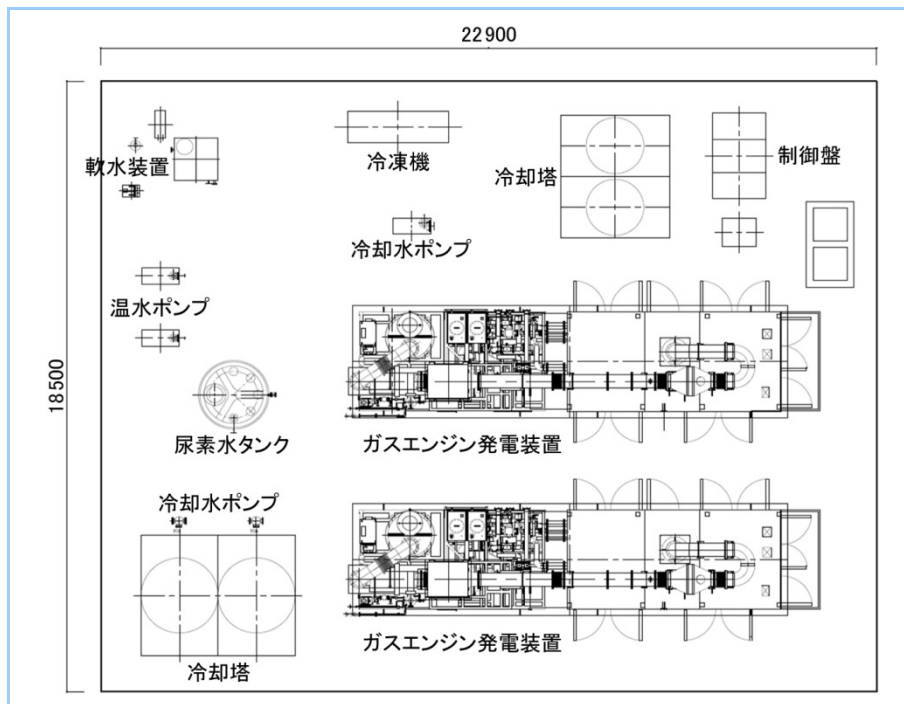


図3 設置場所配置図

(2) 技術課題

お客様はガスエンジン設置による隣地への騒音対策として、敷地境界線上にて 20dB 低減するため、新設する発電設備エリア外周部を囲む防音壁を計画していた(図4(b))。

当社にて騒音シミュレーション(図4)を実施し防音壁配置の最適化を進め、防音壁面積を初期計画案の197m²から25%削減して、149m²とする合理化(図4(c))を行い、発生費用を抑制した。

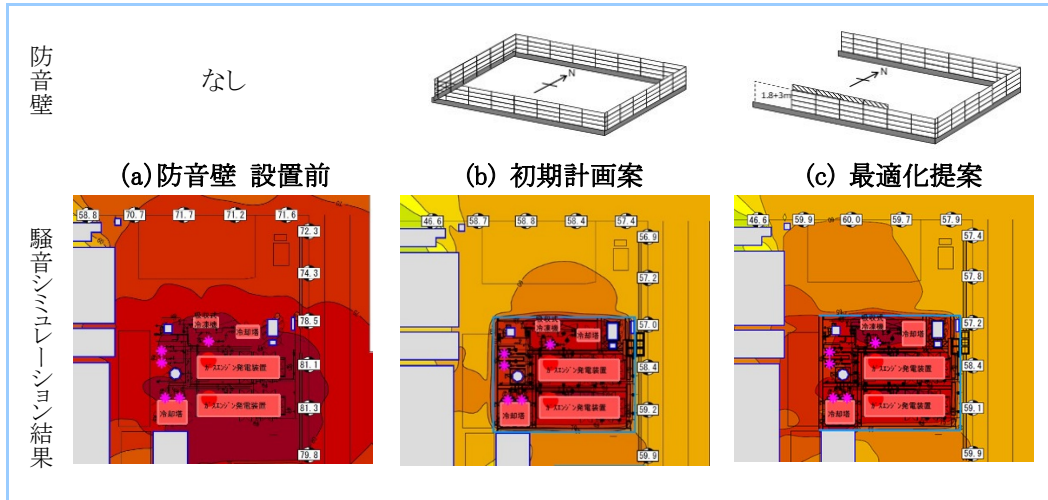


図4 防音壁形状及び騒音シミュレーション結果コンター図

3D CAD を駆使し、限られた敷地内で最適な機器配置設計を実施した。また、配管計画図や配管アイソメ図を自動展開し、設計の品質向上と効率化を実現した。図5に、3D CAD 計画図を、図6に完成した施設の全景を示す。また、図7には、防音壁設置写真を示す。3D CAD の有効活用により、お客様の要望を的確に実現でき、好評を得ている。

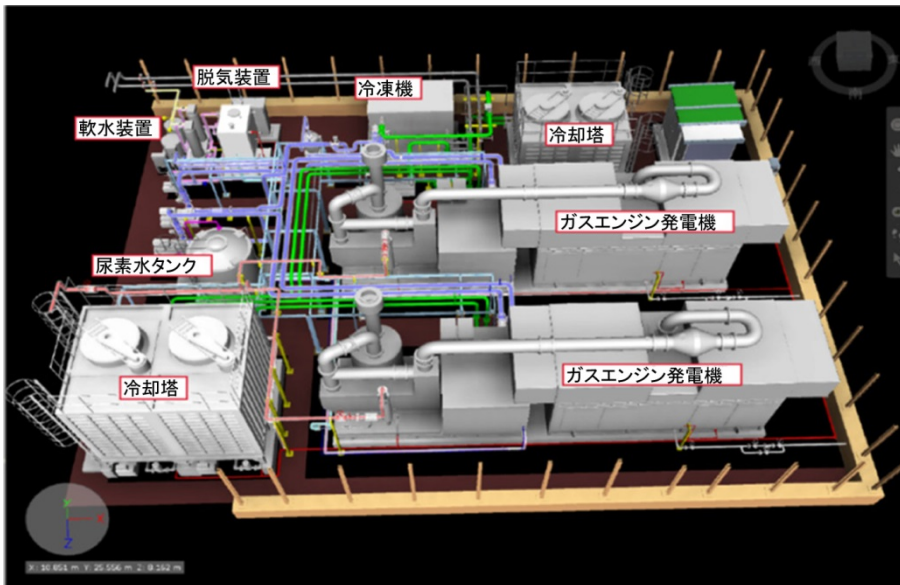


図5 3D CAD 出力結果



図6 完成写真全景



図7 防音壁設置状況

(3) 結果

本設備は予定通り、2021年2月より本格的な運用が開始された。平日はガスエンジン×2基をフル運転、週末はガスエンジン×1基運転で工場の電力供給を担っている。

現在竣工後1年が経過したが、計画通り順調に運用中である。

本プロジェクトでは、ガスエンジン単体の販売に留まらず、周辺設備や基礎・土木工事、試運転を含めたガスエンジンシステム全体のEPC工事をご提供できたことで、お客様の要望にきめ細かく対応でき、三菱重工グループのワンストップ活動として高い評価を得た。

富双合成株式会社では各種設備増設も検討中で、引き続き三菱重工グループワンストップ活動でのファシリティエンジニアリングを展開していきたい。

2.2 京都塩干魚卸協同組合向 冷凍倉庫

京都塩干魚卸協同組合は、京都市中央卸売市場において鮭などの北海産商品、ちりめんじゃこなどのいりこ商品、干カレイなどの干魚商品、茹ガニなどの茹品等を取り扱う仲卸業者の組合である。

本計画では、各種商品を保管する冷凍倉庫建設に、MJRとともに参画した。

(1) 計画概要

お客様の冷凍倉庫新設計画の設備検討に対応していたMJRが建屋建設会社として当社をお客様に推薦し、参画を開始した。施設の基本計画段階からお客様・MJR・当社にて協議を重ね、仕様を合理化しコストダウンを実現した結果、当社は冷凍倉庫を有する建物の設計・施工を一括で請け負うこととなった。

表4 京都塩干魚卸協同組合向 冷凍倉庫設備計画概要

建設場所	京都市下京区
構造・規模	鉄骨造地上3階建、建築面積1368㎡、延床面積3757㎡ 冷凍倉庫仕様:1階-8℃、2・3階-25℃、2・3階一部±0℃～+10℃(図8)
全体工期	2021年12月工事開始～2022年12月竣工
冷凍設備	2022年5月現場着手 2022年12月冷凍試運転開始予定(冷やし込み開始)

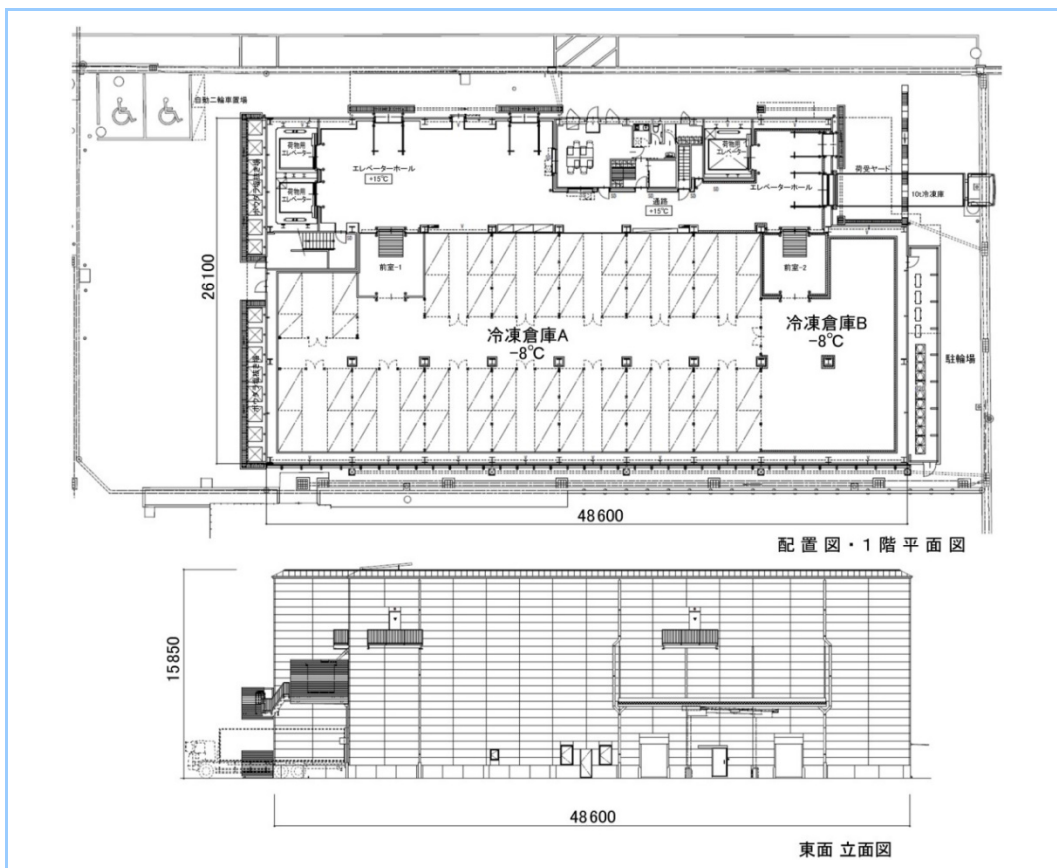


図8 平面計画図及び立面図

(2) 技術課題

冷凍倉庫と外部との温度差を考慮し、外部 ALC (Autoclaved Lightweight aerated Concrete) 壁と内部断熱パネルの間に結露水の排水経路を設置した。

これは結露の発生に対する対策であるが、建屋内部への漏水の防止対策として効果がある。

また、 -8°C 部分の1階冷凍倉庫の土間コンクリート下部については、地盤の凍結対策として、凍上防止管を設置した。

凍上防止管は、冷凍庫の床下が長時間にわたって冷やされ続けると土中の水分が凍結して体積膨張することにより床が押し上げられる現象(凍上現象)を避けるための対策であり、床を施工する前段階で敷設する。凍上防止対策としては、土を砂利に交換する土壌の管理もあり、今回は凍上防止管と共に採用した。

配置計画においては内部の温度条件を考慮のうえ、過去の実績データに基づき仕様・寸法・配置位置等を決定した(図9)。

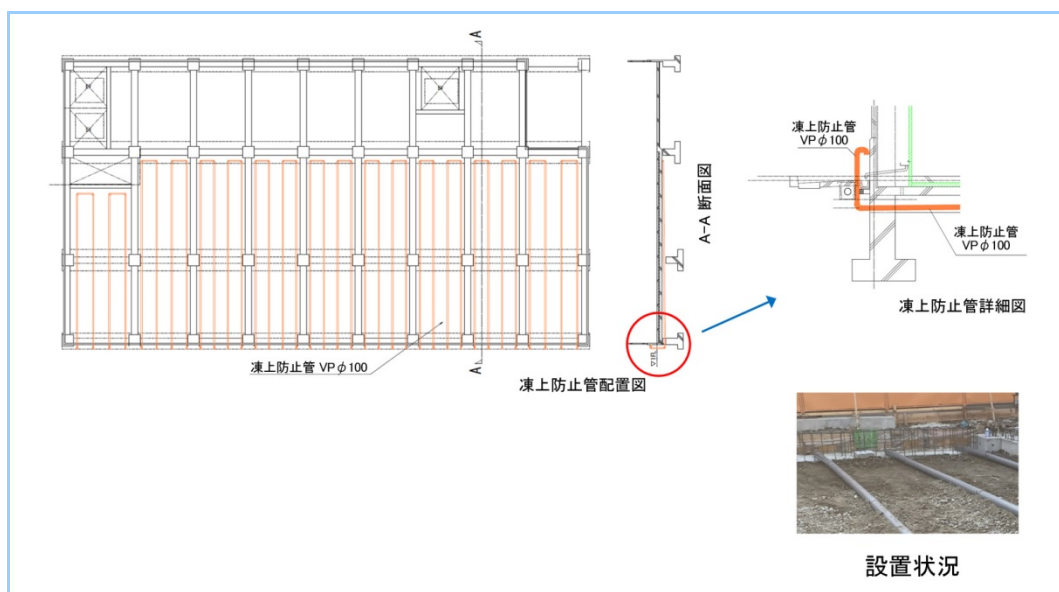


図9 凍上防止管設置図及び詳細図

(3) 工事状況

2022年2月、基礎鉄筋配筋、基礎コンクリート打設完了した(図10)。

その後、埋戻し工事を実施し、凍上防止管布設～土間工事を経て、4月現在、鉄骨建方中である(図11)。

今後、2022年12月には建屋工事を完了し、12月より冷凍倉庫の冷やし込みを開始する予定である(図12)。



図10 基礎コンクリート打設状況



図11 鉄骨建方状況



図12 竣工イメージパース

(4) その他の冷凍倉庫分野での協業

現在、本プロジェクトと並行して MJR との協業にて受注した某社向全天候型自動車環境試験装置(環境風洞)(図 13)は、試験中の騒音対策と低温環境を作るための技術が必要な案件であり、今回紹介した騒音シミュレーションや低温環境への対応ノウハウを活かして、お客様へより良い設備・施設を提供していく予定である。

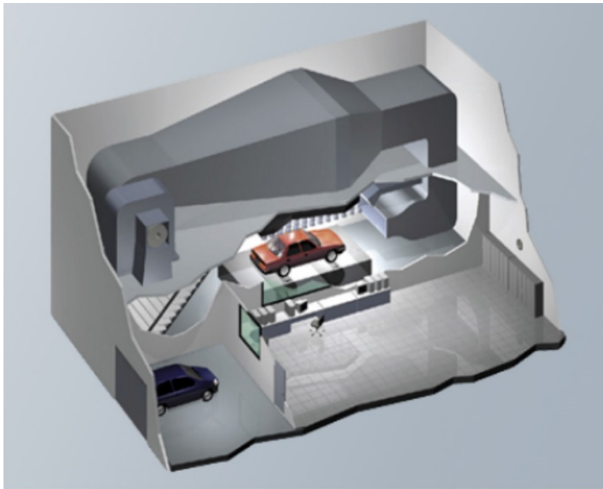


図 13 自動車環境試験装置イメージ

3. 最後に

本報にて紹介したように、当社は三菱重工グループの製品・設備と当社の得意とする土木・建築・プラント技術を核とする総合エンジニアリング力を生かした最適な工場・建屋建設をコラボレーションし、お客様に効率的な事業環境、ならびにカーボンニュートラルに向けた省エネ・省資源を提供している。今後も『ファシリティエンジニアリング』を推進し、世の中のインフラ整備の最適化を図り、人々が暮らす社会の安全・安心・快適な環境の実現に貢献していく。