

## JASO発 暮らしつづける街へ (Part 2) &lt;第3回&gt;

## 第1回 JASO 賞優秀建築賞

## ピーエス工業宮前事業所耐震補強工事

## — 総合的な長寿命化を見据えて —

イトウ・アーキテクト・オフィス  
伊藤正利

## 経緯

第1回 JASO 賞優秀建築賞について紹介します。建物は杉並区にあり、昭和 45 年建設された延床約 1500 m<sup>2</sup> の鉄骨 3 階建ての事業所 (工場) です。特定緊急輸送道路に面しており、都沿道アドバイザー派遣からお付き合いは始まりました。

高さが要件を満たさなかったため沿道建築物となりませんでした。高さが要件を満たさなかったため沿道建築物となりませんでした。高さが要件を満たさなかったため沿道建築物となりませんでした。高さが要件を満たさなかったため沿道建築物となりませんでした。

所有者のピーエス工業株式会社は空調機器メーカーで、建物は製品の検査・出荷、ショールーム、事務所として機能していることから、耐震補強と共に、事業所としての将来の利活用を見据えた計画をしました。そのため、検討事項は多岐にわたり、工事完了までに 6 年がかりのプロジェクトとなりましたが、施主・建築・構造・設備が一体となることで完成にこぎつけることができました。



## テーマ

建物の長期的な活用を考えたとき、耐震化、耐久性の向上にとどめず、積極的な利活用を可能にすることが重要です。さらに、将来の改修に備え、法適合性の確保というソフト対策を行うことも重要となります。そうしたことを踏まえ、**総合的な長寿命化**をテーマとし、それを支えるサブテーマとして以下を目標として設定し、プロジェクトを実施しました。

## ①長期的な運用の担保

建物本体部分を既存不適格状態に復旧させることで、将来の改修に際し、法的手続きの制約をうけずに多様な改修計画を可能な建物とした。

## ②総合的な耐震化

事業所の機能を考慮したうえで、構造のみならず、2 次部材・設備も含めた総合的な耐震補強の実施。

## ③建物価値の向上

建物の利便性・快適性・デザイン性に考慮した空間とし、建物価値を高めることで、積極的な利活用を可能とする建築を実現した。

## 建物概要

建物名称：ピーエス工業株式会社宮前工場

建築主：ピーエス工業株式会社

所在地：東京都杉並区宮前

	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年
AD派遣	●						
耐震診断		■					
補強計画			■				
基本設計				■			
設計監理					■	○	○
工事							■

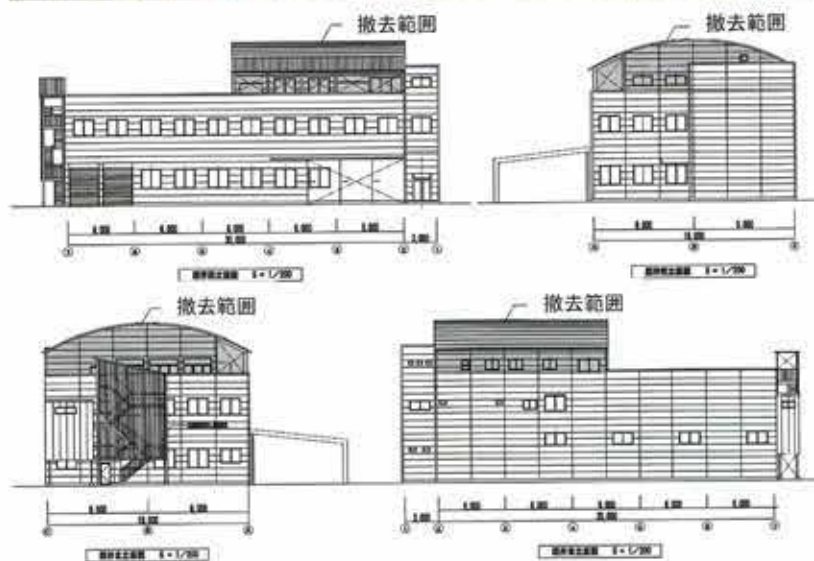
階数：地上3階（既存）、地上2階（改修後）  
 延床面積：1,100㎡（補強後）  
 建築：伊藤正利／イトウ・アーキテツツ・オフィス  
 構造：山内哲理・上村亜弥／ティ・アンド・エイ  
 アソシエイツ  
 ※耐震診断は木村富士夫・山内  
 設備：堀尾佐喜夫／堀尾総合技術士事務所  
 インテリア：Puddle株式会社  
 施工：池田建設株式会社

長寿命化に向けての対策①  
 ー長期的な運用の担保ー

1-1 将来改修への対応

本建物は、2階建として新築され、その後3階部分、下屋等が増築されました。しかし、新築部分以外の検査済証は取得されておらず、図面はほぼ保管されていませんでした。

撤去前の南側外観





そこで、本計画では、まず、図面がほぼない建物本体の3階増築部分を撤去し、検査済証取得状態への復旧をした上で、耐震補強を行うこととしました。

これにより、将来、確認申請手続きが必要な改修に、容易に対応可能となり、法的手続きの困難さから制約をうけることのない多様な改修計画を可能とし、長期的に建物運用ができるようにしました。

## 1-2 法令準拠について

本工事は、法令に準拠し実施しています。公的機関の水道法第20条登録水質検査機関から、「水質検査結果書」の発行をもって水道法水質基準に適合が証明されています。

また、消防用等設置届(消火器・屋内消火栓設備・誘導灯・自動火災報知設備・高圧変電設備)を提出し、防火対象物使用開始届を受領しています。何れも公的機関から設計・施工の適正さが担保された建物であることが確認されています。なお、既存の屋内消火栓設備水源は、規定容量に満たしていなかったが今回の設計・工事で解消しています。

## 1-3 周辺環境への配慮

敷地は準工業地域にあります。周辺の宅地化が進み隣地には共同住宅が建っています。減築の選択は、必要とされる面積が十分に確保されることを確認した上でのものですが、それと共に、圧迫感を減らすことで、周辺環境配慮をした結果でもあります。

設備についても、白煙を伴う空調機器、窒素酸化物の排気、騒音等の発生がない空調システムを採用することで、周辺環境に配慮しています。

### 長寿命化に向けての対策② —総合的な耐震化—

#### 構造概要

既存建物は、桁行方向5スパン、梁間方向2スパン、3階建ての鉄骨造です。XY両方向とも均等スパンで、柱は強軸を梁間方向に向けたH型钢、架構形式は梁間方向をラーメン構造、桁行方向はブレース構造であり、工場建物などに用いられる典型的な架構形式となっています。

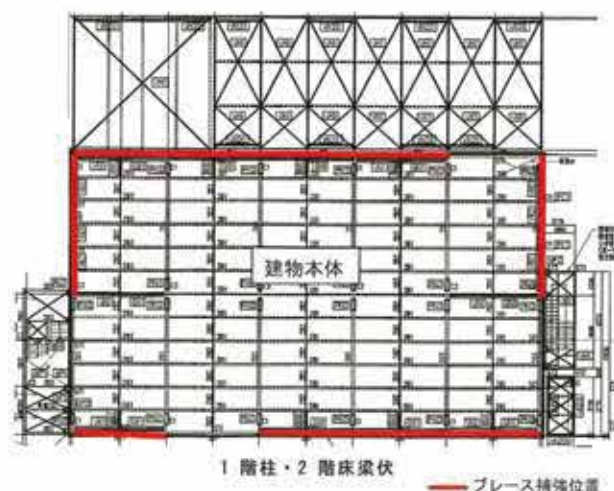
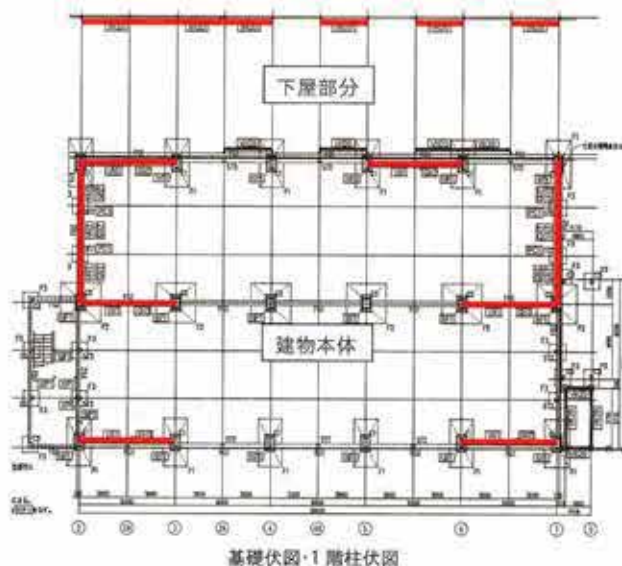
## 耐震改修の方針

既存の室内空間をそのまま維持し、使い勝手を変えることなく補強することを優先しました。

桁行方向は鉛直ブレース設置を外周部とし、梁間方向は柱梁フレーム接合部の耐震性能向上を図っています。補強前のI s値は、桁行方向で0.07～0.12、梁間方向で0.11～0.88とかなり低い値であったが、鉄骨造耐震診断基準の規定に準拠し、F値を改善することにより変形能力を向上させる補強方法を採用しました。

## 2-1 柱梁接合部補強

梁間方向の柱梁接合部がすみ肉溶接であるため、四方にパネル拡幅を行い突合せ溶接としています。その結果、F値が4倍に改善され、梁端部の曲げ強度も大幅に向上させています。拡幅幅はスラブから飛び出さ



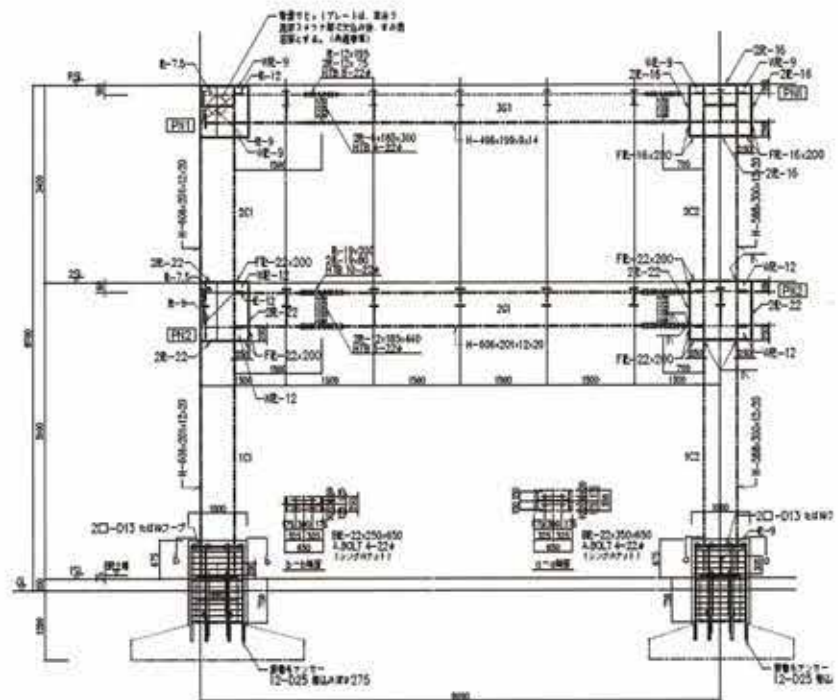
Is 指標値 qi 値	X (桁行) 方向										
	階	補強前					補強後				
		E <sub>0i</sub>	F <sub>esi</sub>	I <sub>si</sub>	q <sub>i</sub>	判定	E <sub>0i</sub>	F <sub>esi</sub>	I <sub>si</sub>	q <sub>i</sub>	判定
	3	0.16	2.189	0.07	0.28	NG	-	-	-	-	-
	2	0.14	1.000	0.14	0.56	NG	1.047	1.000	1.047	1.270	OK
	1	0.12	1.000	0.12	0.46	NG	1.036	1.000	1.036	1.256	OK
	Y (梁間) 方向										
	階	補強前					補強後				
		E <sub>0i</sub>	F <sub>esi</sub>	I <sub>si</sub>	q <sub>i</sub>	判定	E <sub>0i</sub>	F <sub>esi</sub>	I <sub>si</sub>	q <sub>i</sub>	判定
	3	0.16	1.371	0.11	0.46	NG	-	-	-	-	-
	2	0.88	1.000	0.88	3.52	OK	0.909	1.000	0.909	1.161	OK
	1	0.12	1.000	0.12	0.50	NG	0.906	1.000	0.906	1.158	OK



四方柱梁拡張パネル



撤去する既存ブレースと新設ブレース



ないように、鉄骨上端は 180 mm、他は 250 mm としています。

## 2-2 柱脚部補強

柱脚は非埋込柱脚でした。保有耐力接合とするには根巻高さがかなり必要になるので、非保有耐力接合の根巻として高さを 675 mm に抑え、F 値を 3 倍向上させています。

## 2-3 ブレース補強

既存の桁行方向のブレースは H 型鋼柱の外側に取り合っていますが、H 型鋼柱の中央に大梁を新設してブレースと取り合わせました。

1 階土間上にも鉄骨梁を新設して、せん断力を基礎に



ブレースと柱脚根巻き



伝達させています。

## 2-4 2次部材対策と耐久性向上

外壁のALC版は地震時の水平変位に対応していないため、脱落破損の危険性がありました。そこで、脱落防止を目的としてボルト留め構法を実施し、地震時のALC版の落下の危険性を回避しています。

また、劣化の著しい2階床のALC版を、合成スラブデッキに更新し耐久性の向上と水平剛性の確保をしています。



白い丸部分はボルト挿入位置

裏側の間柱留め部分

## 2-5 設備の耐震化

設備機器(キュービクル、一体型消火ポンプ:写真A、消火用補助水槽:写真B)、屋内消火栓箱:写真D、配管、電気ラック:写真C及び誘導灯:写真Fについては、何れも建築設備耐震設計・施工指針2014年版を適用した設計・施工を行っています。

なお、「あと施工アンカー」の施工は、あと施工アンカー施工講習済の作業者の施工を確認後に引き抜き試験を実施して耐震強度を確認しています。



写真A 一体型消火ポンプ



写真B 消火用補助水槽



写真C 配管・電気ラック



写真D 屋内消火栓箱

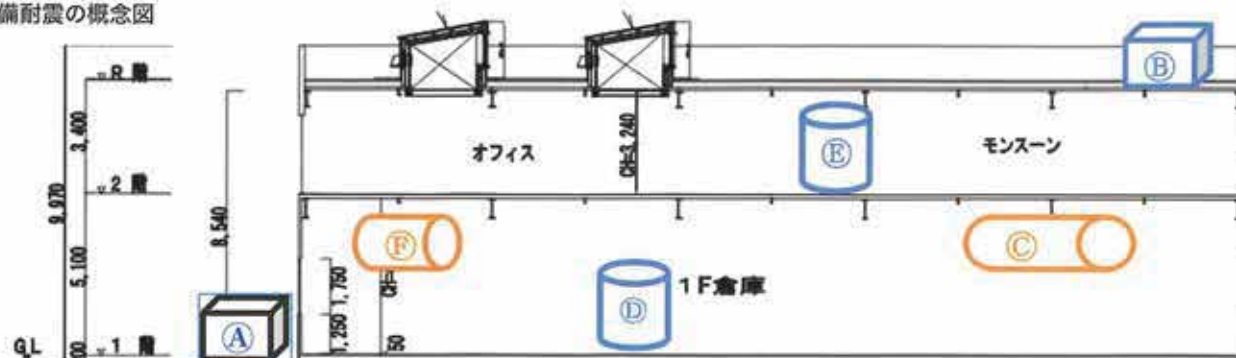


写真E 除湿型放射冷暖房機



写真F 誘導灯

設備耐震の概念図



※これまで2階屋上に設置していた消火ポンプ及び水源を貯留した消火水槽は新たに外構に設置したことで構造荷重の軽減に寄与している。

### 長寿命化に向けての対策③ ー建物価値の向上ー

建物の利便性・快適性・デザイン性に考慮した空間とし、建物価値を高めることで、積極的な利活用を可能とする建築を実現しています。

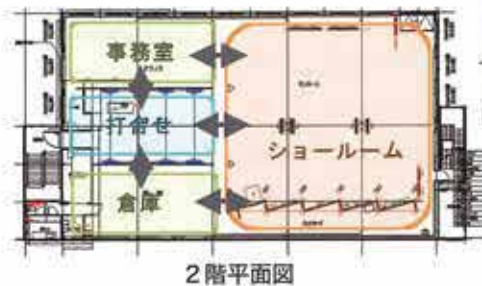
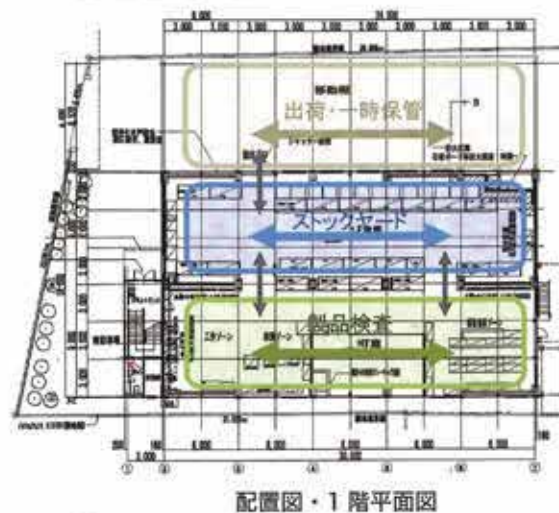
#### 3-1 フレキシブル性の確保

1階は、高階(コウカイ)高階(ダカカイ)(5.1m)を有し、ストックヤード、製品検査、下屋には出荷・一時保管機能があるが、既存のゾーニングを踏襲して、長手方向のフレキシブル性を確保するようにしました。

製品の管理では、如何にスピーディに安全に製品移動を行うことが求められ、当該区域は有効高さと有効幅が要求されることから、意匠・構造・設備一体となり、棚等の部材・設備器具類・配管・電気ラック等の設置位置での納まり検討を重ね、作業空間・作業動線の確保を図り、運用・維持管理の容易性を実現しています。

2階は、事務室とショールーム打合せスペース、倉庫があるため、ブレース補強は外周部にとどめオープンな空間としました。各所は大型間仕切りにより開閉することでフレキシブル性の高い運用が可能な空間としています。

屋外は、高効率機器(キュービクル・消火ポンプと水源の一体化した消火設備)を採用し、空きスペースを確保し、土地の有効化(省スペース)を計っています。



出荷・一時保管ゾーン



ストックヤード



製品検査ゾーン



ショールームからの打合せスペース



打合せスペース間仕切りを閉める

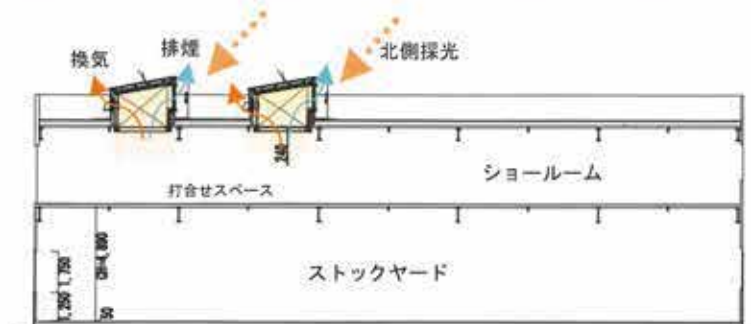


ショールーム全景



## 省エネルギー・快適空間

設備は、以下の①～④の諸技術手  
入で、各設備の機能を確保したう  
省エネルギー化、維持管理の容易  
コ製品の採用をすることで、高度  
環境与件を維持し快適性を確保し  
ます。



## サイドライト

### (北側採光、自然換気・排煙口)

は執務やショールームとして人が  
であるが、建物の短辺方向でも  
りインテリアゾーンが暗くなっ  
した。そこで、北向きハイサイド  
を設け、自然換気効果を向上させ、  
少ない天空光の間接光を執務室に  
中間照明の無点灯化を図り、照  
費電力の低減と照明熱負荷の低減  
います。これらにより、快適性・  
に寄与し、自然と親和性の高い空  
くることができました。

に際しては、外気条件などによっ  
換気の許可/禁止条件を判定し、  
のスイッチの操作により積極的な  
気の運用が継続されています。  
屋内にあっても自然にふれあえ  
に各所に植栽が設置されていま

者は自然と共生する温熱環境づく  
見を企業理念としており、それを  
る場となっています。



ハイサイドライト



打合せスペース



打合せスペースより事務室をみる



ハイサイドライトより間接光がふりそそぎ緑あふれる打合せコーナー

## ②除湿型放射冷暖房空調システム

高効率に最適化された密閉式のシステム内に循環する冷水・温水により冷放射・温放射をつくる機能がデザインされた除湿型放射冷暖房空調システムで、小さな熱源でランニングコストを抑えながら穏やかで安定した快適な室内機構を実現しています。また、1階の室内環境は、上階の2階を24時間輻射冷暖房していることから、2階の床からの輻射効果により、熱負荷の低減が図られる省エネルギー技術となっています。



ショールーム空調システム

## ③適正照度・省エネルギー

綿密な照度計算に基づいた照明器具配置とLED化することで、既存施設では要求ルクスが確保していなかった執務室・作業場での「明るさ感」を確保しながら省電力を達成し、満足する照度が確保されています。



1階空調システム



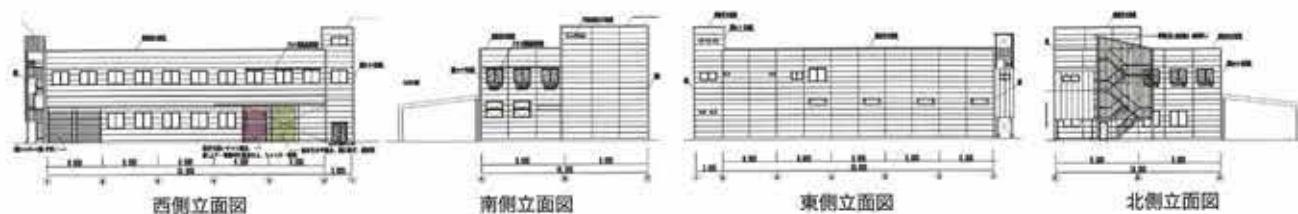
1階LED照明

## ④節水

水使用量の削減を図った節水型洋風トイレを積極的に採用しています。



トイレ 便器と洗面台。壁に空調システム設置



西側立面図

南側立面図

東側立面図

北側立面図