

ボッシュ株式会社 東松山工場

50-004-2014 作成	発注者	ボッシュ株式会社	所在地	埼玉県東松山市
種別 耐震診断・耐震改修	改修設計	株式会社日立建設設計	竣工年	1961 年(昭和 36 年)
建物用途 工場	改修施工	三井住友建設株式会社	改修竣工	2013 年(平成 25 年)

稼働中工場内での耐震補強工事

●建物概要

建物規模	地上 2 階
	建築面積 6,671 m ² 、延床面積 13,279 m ²
構造種別	鉄骨鉄筋コンクリート構造（1～2 階柱） 鉄筋コンクリート構造（一部 1 階柱、2 階梁） 鉄骨構造（一部 2 階柱、R 階梁）
構造形式	ラーメン構造

●改修経緯

本建物は、ボッシュ株式会社 東松山工場内にある 1 棟であるが、旧耐震での設計であり耐震診断の結果、耐震改修が必要であると診断された。発注者にとって、改修工事での生産ライン停止は事業への影響が大きいため、稼働しながらの耐震補強を行える方策を、工場の各生産ライン担当者、設計者、施工者と共に協議を行ない、一定の工区分けでの工事が可能となり、耐震改修が実現したもの。

●補強前

耐震診断の結果、Is 値がX、Y方向、1、2 階ともに 0.6 を下回っており、耐震補強が必要と判断された（耐震改修前後の Is 値の比較）。

●耐震改修計画

耐震補強内容は、1 階に鉄筋コンクリート造の耐震壁の増設、2 階には鉄骨構造の垂直ブレース、屋根面に鉄骨水平ブレースの設置を工場の生産ラインを稼働させながら行う計画である。

工事計画は工場内を工区分けし、生産ラインに極力支障の少ないエリア分けとし、仮設壁等で区画し、粉塵等の飛散を防止する計画とした。

また、一部にクリーンルームに準じた部室があり、当初設計を変更し、クリーンルームに準じた部室から他の部位へ補強を移動させた。

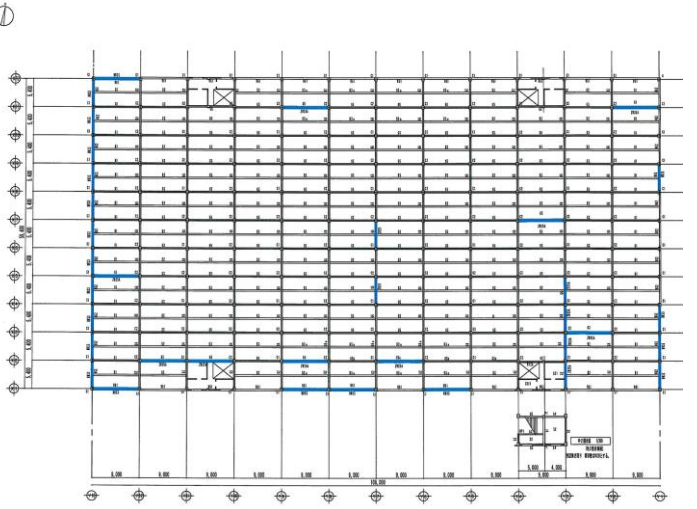
●改修技術の説明

今回の耐震補強工事は、工場の生産ラインを稼働しながらの作業になることが最大の課題であった。

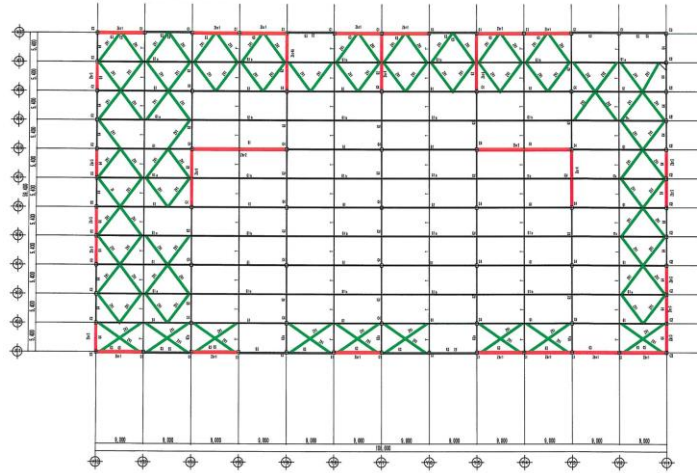
補強技術的には特に目新しい技術は採用されていないが、部屋により当初の計画位置に配置できない部位もあったため、全体の補強配置は各生産ライン担当者の要望を考慮し、バランスさせた補強の配置計画となっている。



工 場 外 観



1 階平面図（青部：鉄筋コンクリート耐震壁）



2 階平面図（赤部：鉄骨垂直ブレース 緑部：屋根水平ブレース）

【要約】	本件は生産工場の耐震性向上の一環として取り組まれた案件である。本工場では順次、各棟の耐震補強工事を進めているが、工場を稼働しながらの補強工事を実施するため、生産ライン担当者・設計者・施工者で細やかな協議を行ない実施した好例である。
【耐震改修の特徴】	工場が稼働しながらの補強、低騒音・低粉塵の施工、資産価値向上
【耐震改修の方法】	強度向上 靱性向上 免震改修 制震改修 仕上げ改修 設備改修 液状化対策 その他（ ）

●耐震改修工事概要

本工事は、1 階に鉄筋コンクリート造の耐震壁を配置（桁行方向 14 ヲ所、梁間方向 21 ヲ所）し、2 階に鉄骨垂直ブレースを配置（桁行方向 18 ヲ所、梁間方向 20 ヲ所）、屋根面R階梁に鉄骨水平ブレースを配置し耐震補強を行った。工場で広いスペースが必要なため、1 階耐震壁の一部を補強し開口部を設けた。また、2 階中央部がクリーンルームのため、天井を解体して設置する水平ブレースを配置することが出来ず、建物周囲に垂直ブレースを配置して対応した。足場の架設、設備配管・配線の切り替え作業は、工場の休業日に実施した。

●補強後

前述の鉄筋コンクリート耐震壁、鉄骨垂直ブレース、屋根面水平ブレース等の耐震補強を行った結果、各階、各方向ともに Is 値 0.6 以上とすることができた。

●改修コストについて

本工事の施工費は、設備盛替工事を含む耐震補強工事で、約 4 億円、耐震補強工事に伴う解体・仕上改修工事で、約 1 億円で、総計約 5 億円であった。

●設計者コメント

工場の生産ライン稼働を最優先とした工事であり、施工中にも当初の補強位置を変更せざるを得ない場面が何度ありましたが、発注者・各生産ライン担当者・施工者の多大なるご協力、ご理解により、最終的には優れた耐震性能と安心感を提供できたと思う。

●施工者コメント

工場を稼働しながら工事を円滑に進めるために、毎週、工場担当者と定例会議を実施し、工事に伴う周辺環境リスク表を提出し、生産ラインとの調整を行いました。また、全作業員に対し、工場の基本ルールと、本工事での遵守事項を徹底指導し、振動、騒音、特に粉塵に細心の注意を払いながら作業を進めた。

何よりも本工事が成功した大きなポイントは、発注者、各生産ライン担当者、設計者の多大なご協力であると考える。また、工事を円滑に進めるには、事前に関係者と情報交換をすることが大変重要であると感じた。

●発注者コメント

コストやスペースの制約上、設備を移設せず、生産を続けながら耐震補強工事を行うことになり、生産への影響が強く懸念されたが、リスクが高いエリアの補強工事を回避した設計、生産に支障を与えない仮設足場・仮囲いの設置、作業スケジュールの調整等、設計・施工会社の皆様には、生産現場の厳しい要求に真摯に向き合い、きめ細かい配慮の上、これと言ったトラブルも無く工事を完成させて頂き、心から感謝申し上げます。工事の仕上がりににも大変満足している。



2 階垂直ブレース設置前



2 階垂直ブレース設置後



1 階耐震壁設置前



1 階耐震壁設置後



屋根面水平ブレース用棚足場



屋根面水平ブレース設置後



1 階補強壁コンクリート打設状況

耐震改修前後の Is 値の比較

診断時		Is	Is/Iso	CTU・Sd(q)	判定	備考
X 方向	2	0.06	0.10	(0.21)	●	S 造
	1	0.50	0.83	0.36	●	R C 造
Y 方向	2	0.05	0.08	(0.17)	●	S 造
	1	0.27	0.45	0.29	●	R C 造
補強後		Is	Is/Iso	CTU・Sd(q)	判定	備考
X 方向	2	0.64	1.06	(2.14)	○	S 造
	1	0.72	1.20	0.77	○	R C 造
Y 方向	2	0.63	1.05	(2.11)	○	S 造
	1	0.70	1.16	0.76	○	R C 造