



下水処理場の耐震診断に伴う 曝気設備全台切替の一例

(株)三水コンサルタント 西日本技術部 寺嶋知幸

・近年、阪神・淡路大震災（兵庫県南部地震）、東日本大震災（東北地方太平洋沖地震）、熊本地震などの大地震が頻発している。



・F市のT処理場においても過去に震度6弱の地震を受けている。



・耐震診断を実施した結果、管理棟の補強が必要ことが判明した。



・人命確保の観点から、早急な対応が必要であった。

決定事項

①管理棟内の事務室と送風機室の同時補強は困難であることが判明した。



②地震発生時における維持管理者の人命を最優先するため、事務室の補強を行う。

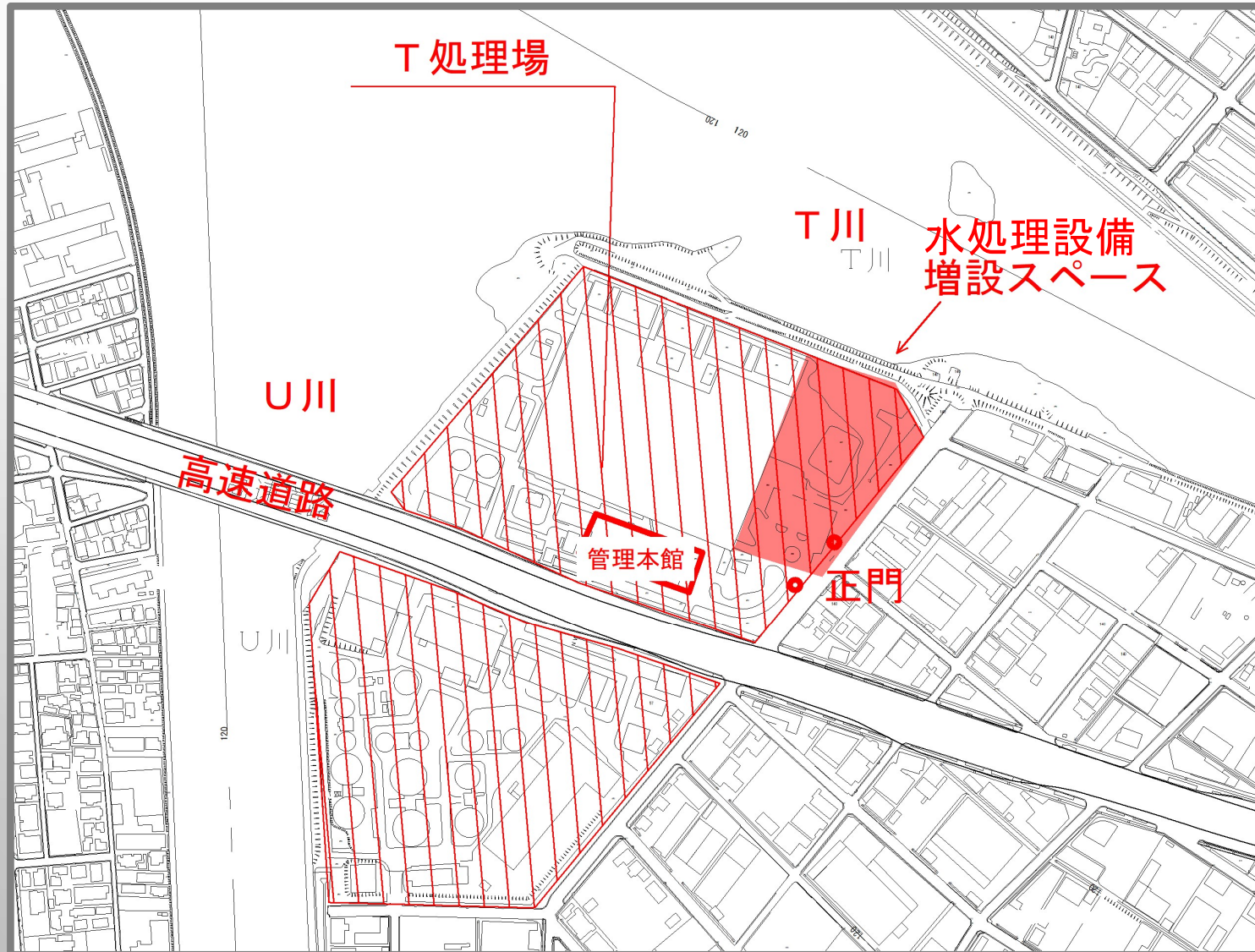


③送風機設備は適切な場所に新設する。

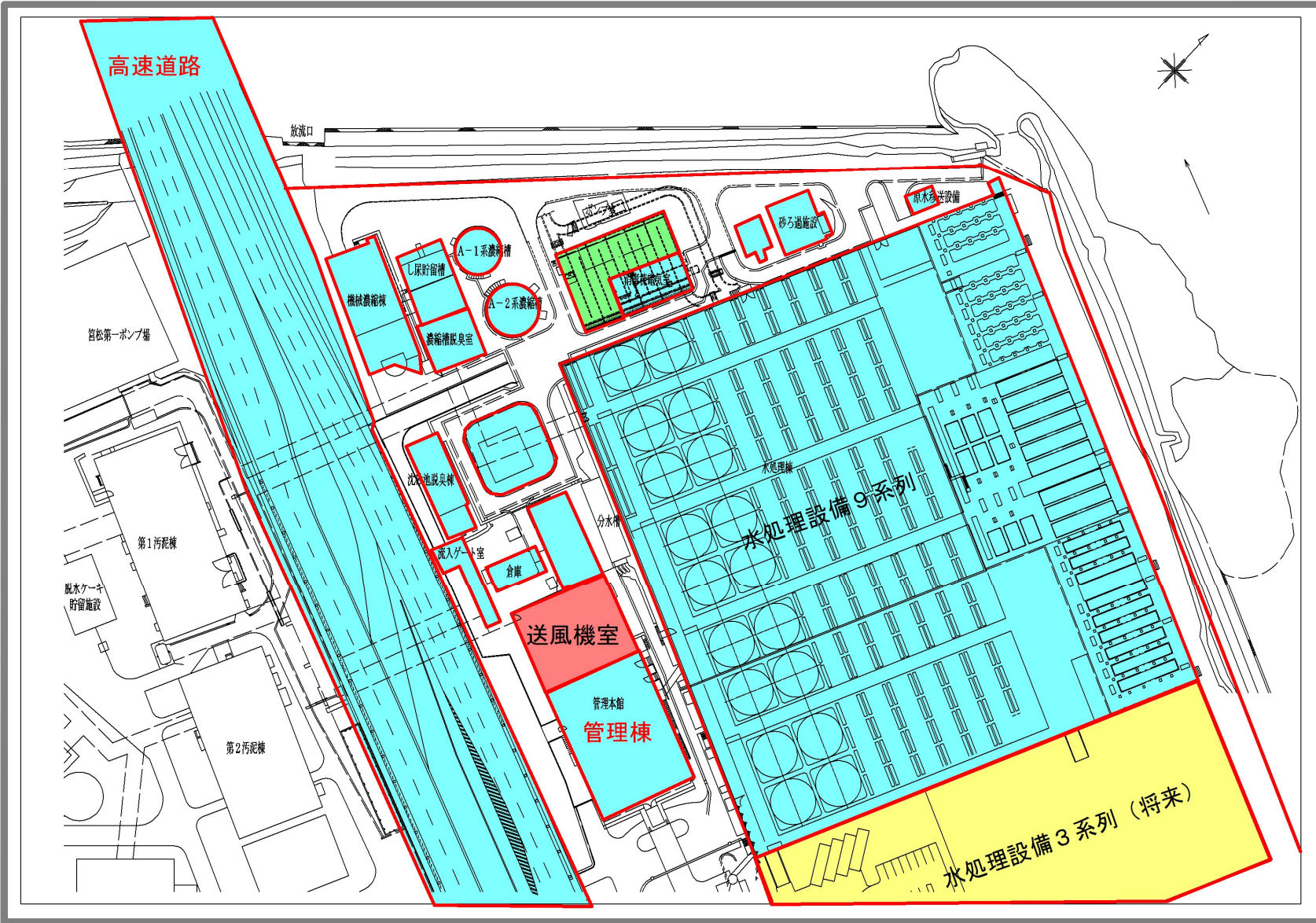


④送風機室は撤去する。

現場状況



現況平面図



既設管理棟



既設送風機室



設計指示内容

- ①送風機, 電動機, 補器類(エアフィルター、弁類等)を全て更新すること。
- ②不要となる既設機器(電動機や補器類、基礎)は撤去すること。
- ③稼働中であり、送風管の切替作業は施設の運転に支障が無い計画とすること。
- ④各機器の比較検討を行い、維持管理性や経済性に優れた機種を選定すること。
- ⑤既設水路の散気方式に対して最適な風量を供給できる計画とすること。

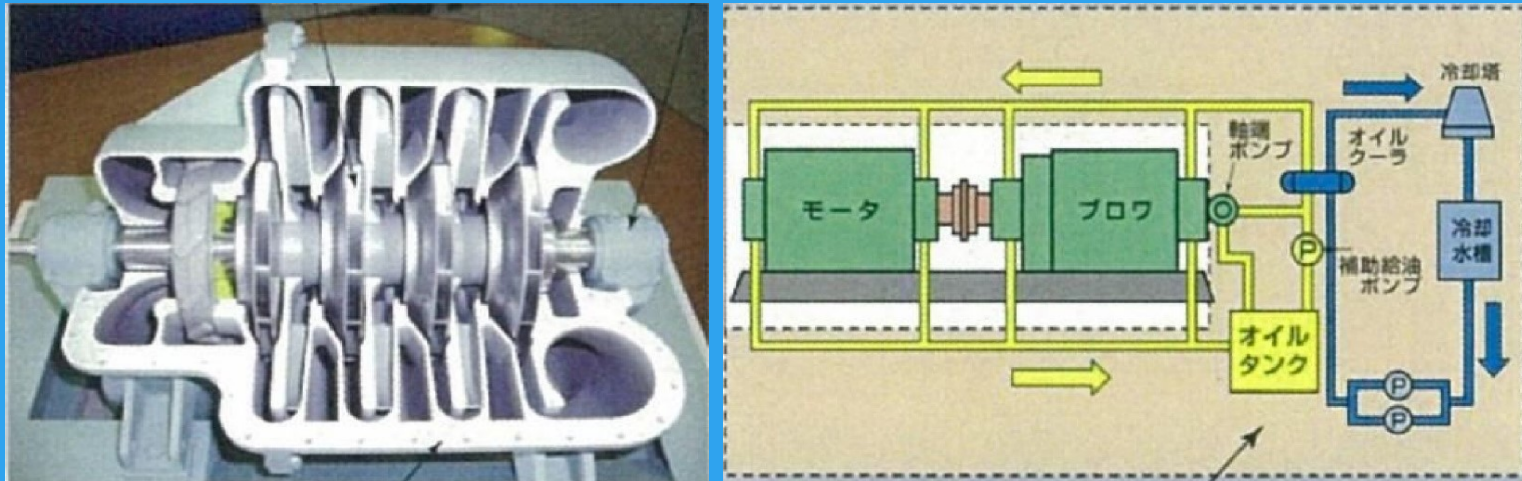
送風機機器仕様

機器名称	仕 様	備 考
NO. 1ブロワ	130m ³ /分 × 5,750mmAq × 220kw	鋳鉄製多段 ターボブロワ
NO. 2ブロワ	130m ³ /分 × 5,750mmAq × 220kw	
NO. 3ブロワ	130m ³ /分 × 5,750mmAq × 185kw	
NO. 4ブロワ	240m ³ /分 × 5,750mmAq × 330kw	
NO. 5ブロワ	240m ³ /分 × 5,750mmAq × 330kw	
合 計	870m ³ /分 × 5,750mmAq × 1,285kw	

870m³/分 × 56.39kPa (5,750mmAq)

鑄鉄製多段ターボブロワ（既設）

概略図

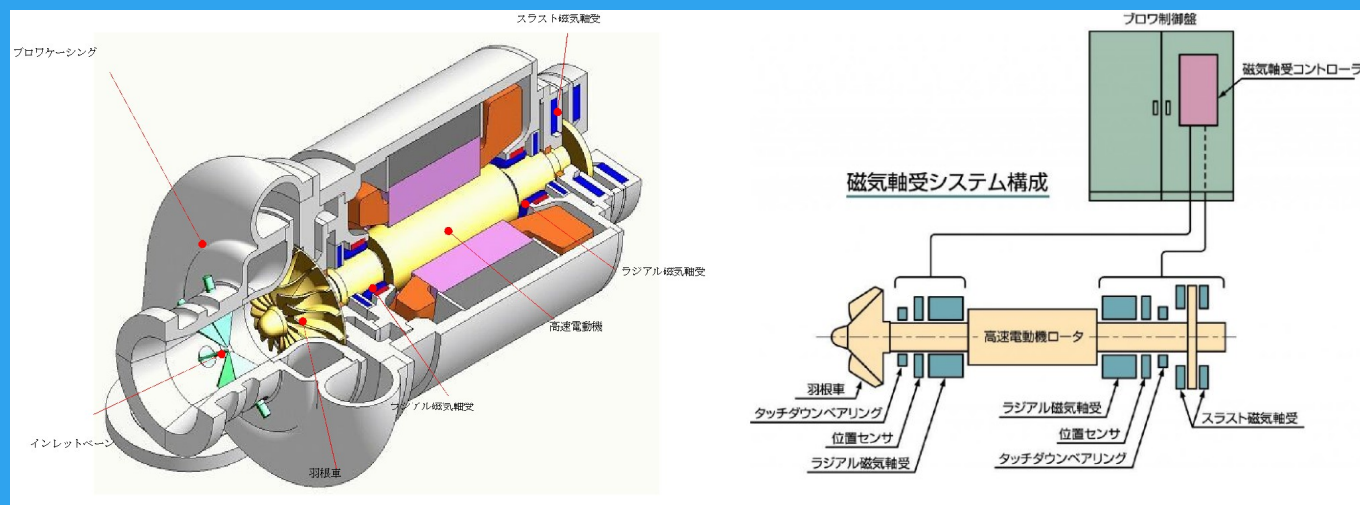


原理

電動機に直結された羽根車の回転によって空気に遠心力を与え、加圧・送風する。羽根車は電動機回転速度であるため、1段当たりの昇圧能力の関係上所要圧力を得るため何段も重ねている。

磁気浮上式ターボブロワ

概略図



原理

電動機と直結した1段の羽根車を磁気軸受により浮上、高速回転させ、空気を加圧し送風する。磁気軸受により浮上するため機械的接触がない。電動機が昇圧に必要な回転速度で回転するため、増速機を介することなく単段で所要圧力を得ることができる。

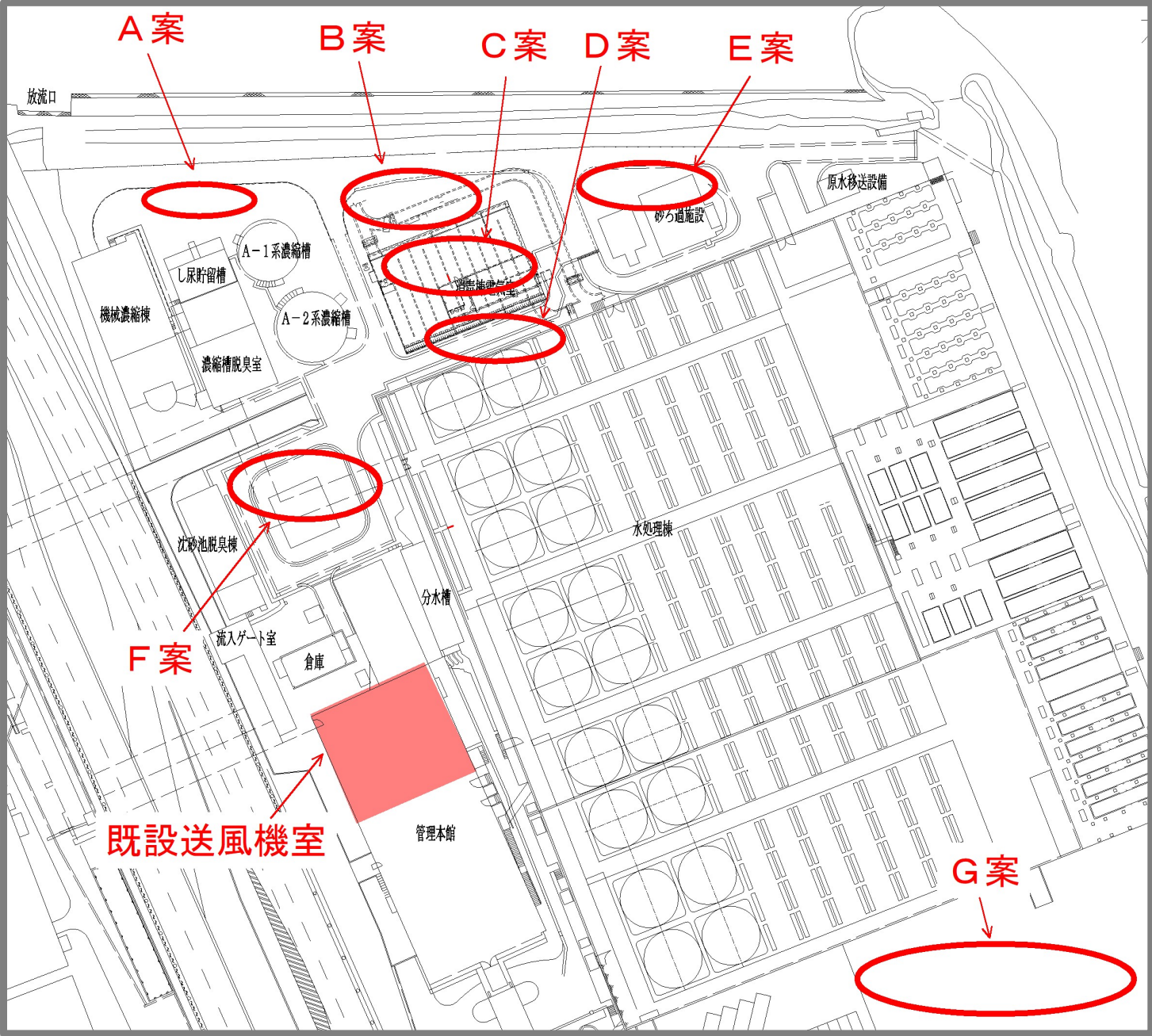
機器選定の結論

- ・設置スペースが限定されており、送風機用に建築物を構築することが困難なことから、屋外設置可能な「磁気浮上式ターボブロワ」を選定した。

既設送風状況



機器設置場所



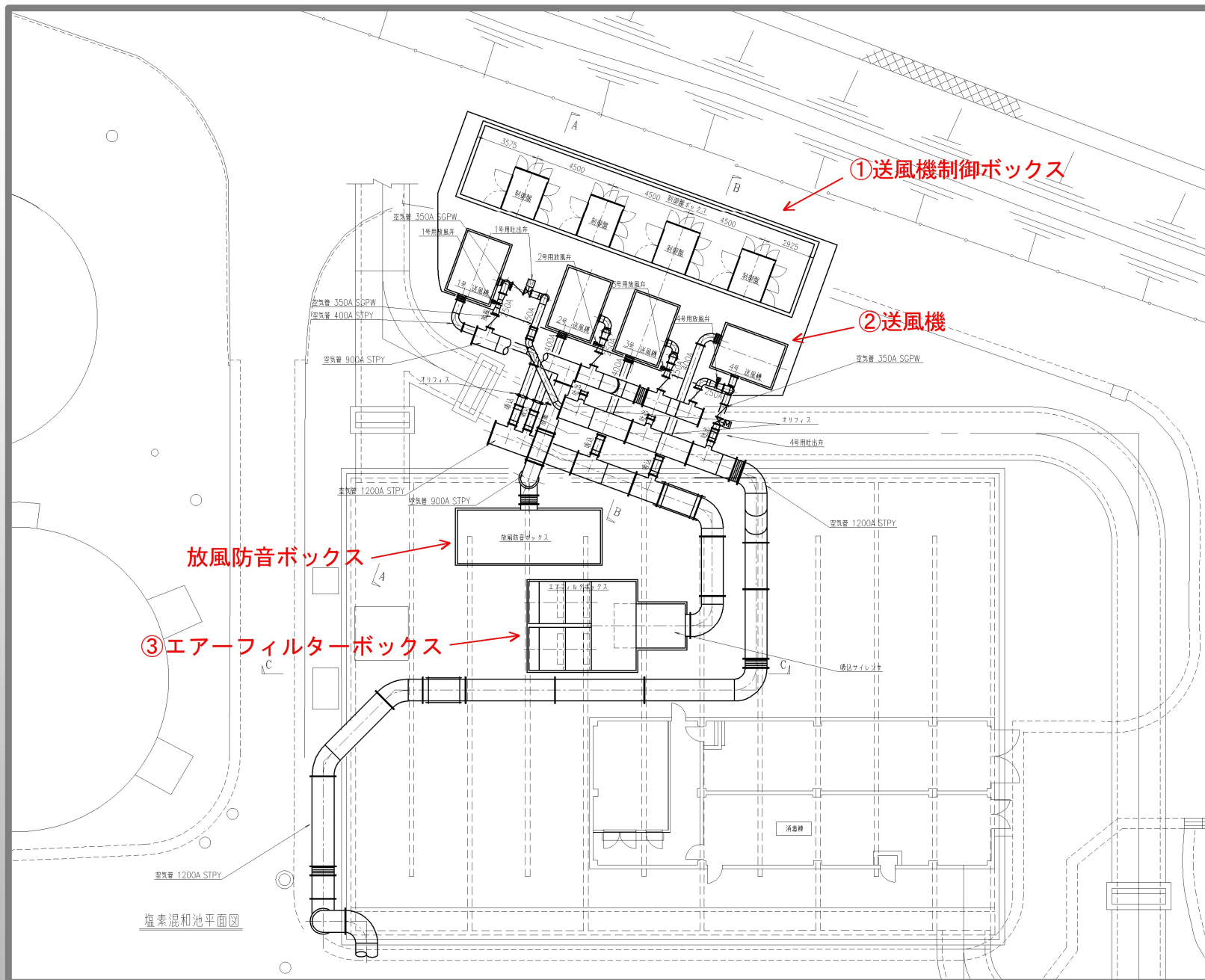
配置計画 比較表

案	検討結果	採用可非
A	し尿用バキュームカーの動線が確保できない。	△
B	場内道路の確保が難しい。	△
C	構造物の補強が必要である。	△
D	設置スペースが確保できない。	×
E	設置スペースが確保できない。	×
F	脱臭装置が別途必要となる。	×
G	水処理設備の増設スペースのため使用出来ない。	×
評価	それぞれの箇所には、問題点が有り1箇所での対応は難しい。	

送風機設備全台更新についての工夫

- ①今回は全台同時更新で有り、機器台数が少ないほどスペースを取らないことから、同一仕様の機器を選択した。
- ②磁気浮上式ブロワはインバーターによる風量調整が可能で有り、1系列の最小風量が制御範囲で有ることを確認した。
- ③通常、塩素混和池の上部に送風機設備等の重量物は配置しない。今回は、配管類等の比較的軽量な補器類を設置する事とした。
- ④管廊内の配管を撤去後、本設配管を再構築し仮設管からの切り替えを行う。
- ⑤地下2階の管廊内接続に、既設換気用の立坑を利用した。
- ⑥B案位置に送風機本体、C案位置に補器類、A案位置に電気室を設置する分散配置を採用した。

送風機配置状況



送風機設置状況



施工前

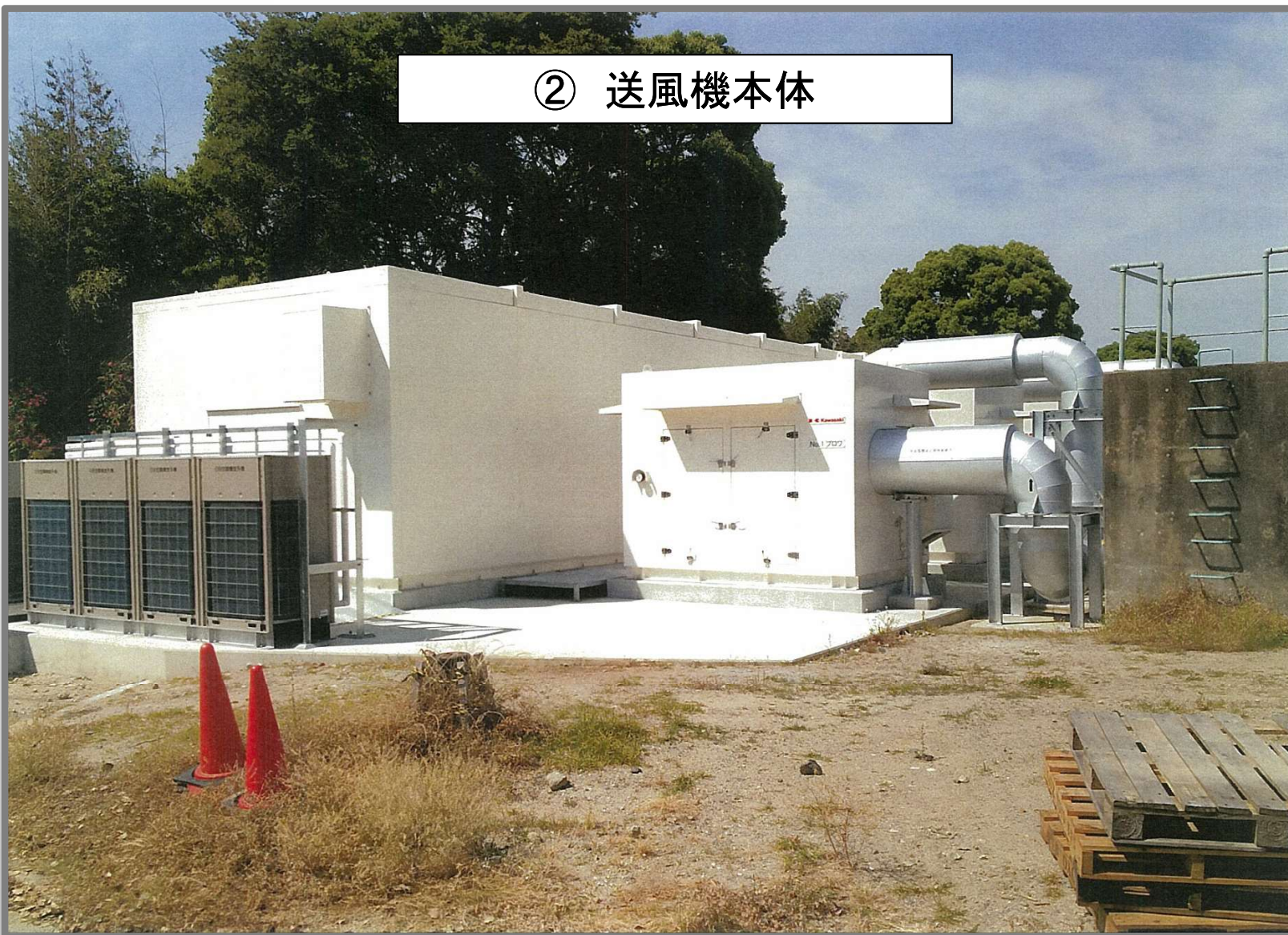


施工後

① 送風機制御ボックス



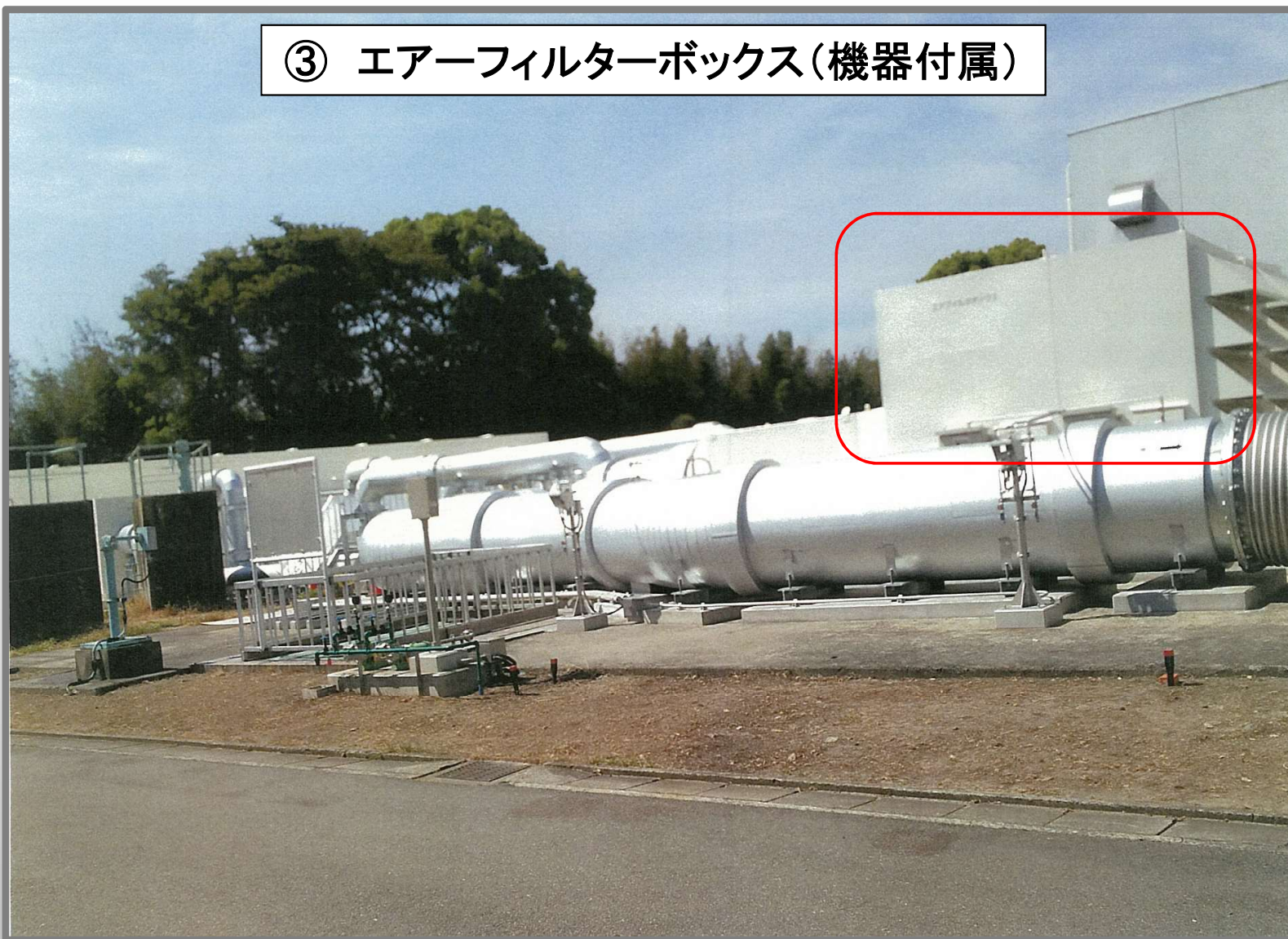
② 送風機本体



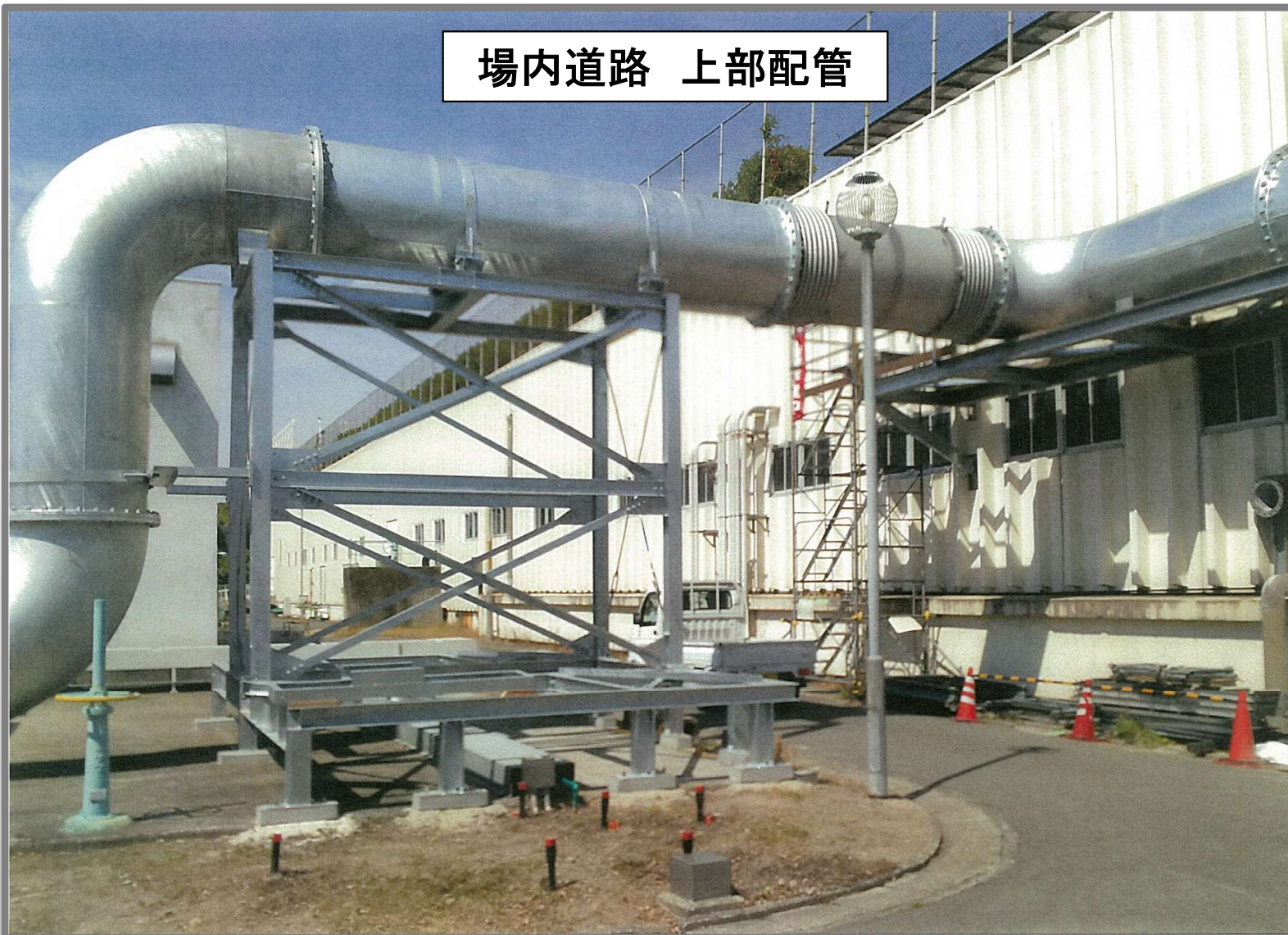
塩素混和池 上部配管類



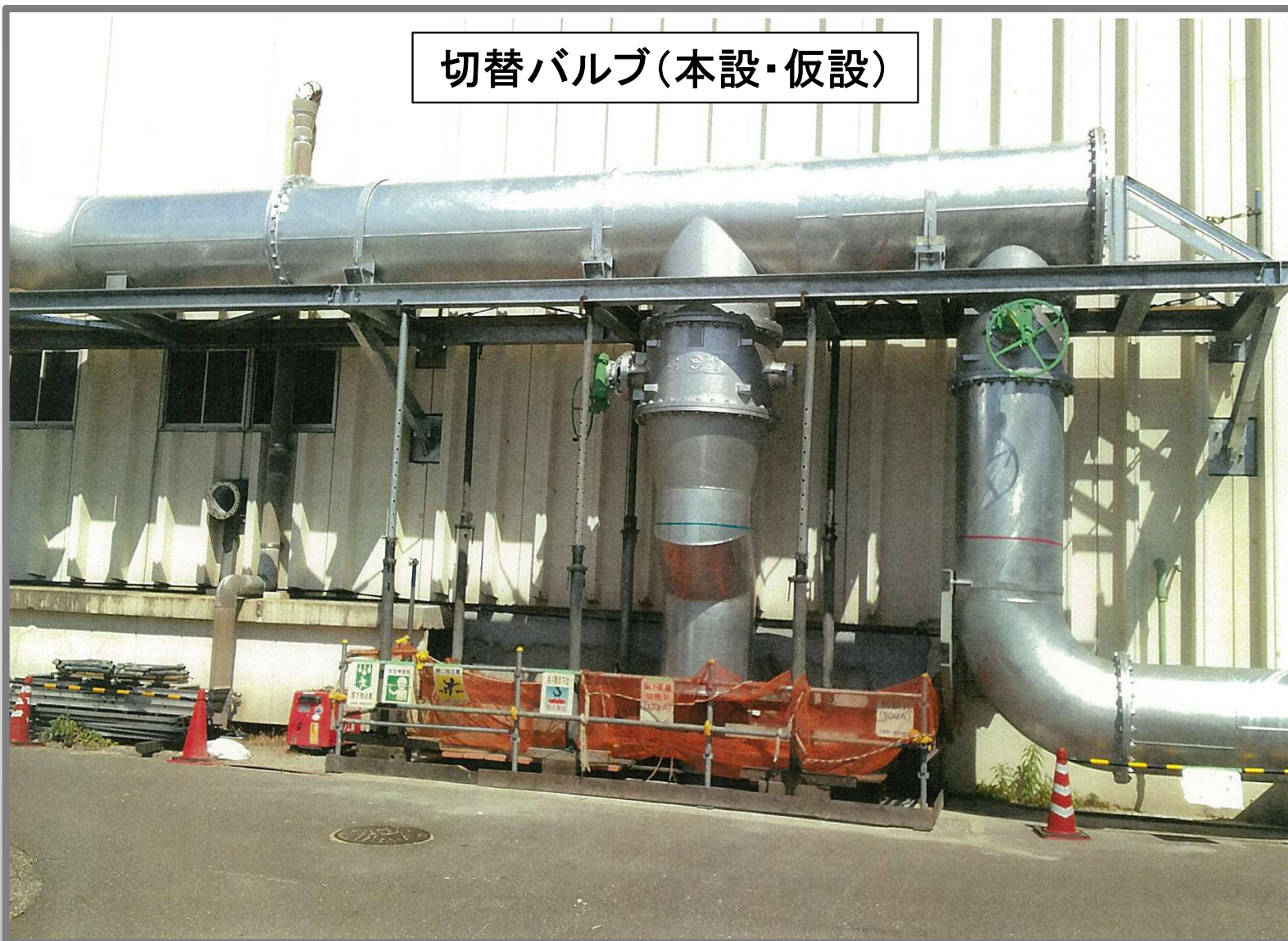
③ エアークリスタルボックス(機器付属)



場内道路 上部配管



切替バルブ(本設・仮設)



仮設配管



既設池上部スペース



管廊内配管(既設)



さいごに

- 処理場の主要施設である反応槽用の送風機は、流入水量の延びに応じて機器の増設や更新を行うことが通常であるが、耐震診断の結果によっては、送風機設備全台の同時更新という状況が発生する可能性があるため、今回の設計が参考になれば幸いと考えます。
- 災害時の処理場機能保持のため、送風機の更新を行いました。設計の根本は

“人命最優先”

と考えます。