

ロサンゼルス浄水場工事における 3D-CAD の活用とアウトソーシング事例

榊大林組 正会員 ○油島 栄蔵 井口 達也

1. はじめに

建設工事において 3D-CAD 技術は、シミュレーションによる設計不具合の照査、施工手順の確認、関係各社とのファイルの共用、プレゼンテーションなど、工事の各段階において効率的なツールとして効果をあげている。本稿では、米国の浄水プラント新設工事において、インドにある CAD コンサルタントと契約し、米国との時差および物価差益を考慮し業務の最適化を図った事例を報告する。

2. 工事概要

ロサンゼルスおよび近隣都市の住民 300 万人に対して安全で衛生的な飲料水を供給することを目的として、既存の大型浄水施設（処理能力 200 万 m³/日）において、塩素殺菌に換えてオゾンガス殺菌システムを新設する工事である。

図－1 に現場全景を、表－1 に工事概要を示す。

3. 3D-CAD の活用とアウトソーシング

本工事では、建屋構築図、機械設備配置図、冷却水配管図など、工種毎に設計図面が独立している。発注者から受領した設計図面を確認したところ工種の取合い部分に相当数の設計不具合が見られたが、2 次元図面での手作業照査では設計不具合を迅速に確認できないという問題があった。また、2 次元図面による専門工事業者（サブコン）の調整では、各サブコンの施工（加工）図の整合を取ることは難しく、施工不具合やクレームの原因になる可能性が高いという問題もあった。コスト増加・工期遅延のリスクを軽減するためには、迅速に設計不具合を把握し、修正案に対して、発注者の承認を得る必要があった。加えて、関係者間で不整合情報を共有しリスクを回避する必要があった。そのため、表－2 に示すように 3D-CAD の活用と海外業者へのアウトソーシングに着眼し、それらの効果を期待した。

表－2 着眼点と期待される効果

着眼点	期待される効果
3D-CAD の活用	①施工前に設計不具合を迅速に把握・修正できる ②作業手順と安全作業を確認できる ③視覚的アピールにより、設計変更交渉を有利にできる
12 時間 30 分の時差を利用した、海外業者へのアウトソーシング	④物価水準の違いを利用して低コストで実施できる ⑤12 時間 30 分の時差により 24 時間体制での対応が可能になり工程に与える影響を少なくできる ⑥設計変更にも迅速に対応できる

4. 発注者・施工者のメリット

表－3 に 3D-CAD の活用とアウトソーシングによる発注者・施工者のメリットを示す。24 時間体制の 3D-CAD による設計不具合照査により、施工前に約 250 箇所の設計不具合を短期間で抽出し、発注者・設計者と解決策について検討することができた。また、3D-CAD ファイルを協力会社と共用することにより、施工（加工）図の作成時間を短縮でき、早期の施工開始も実現された。加えて、一部の不具合については発注者の合意を得て設計変更するなど、請負金増加につながった。図－2 に請負金増加の事例を示す。



図－1 現場全景

表－1 工事概要

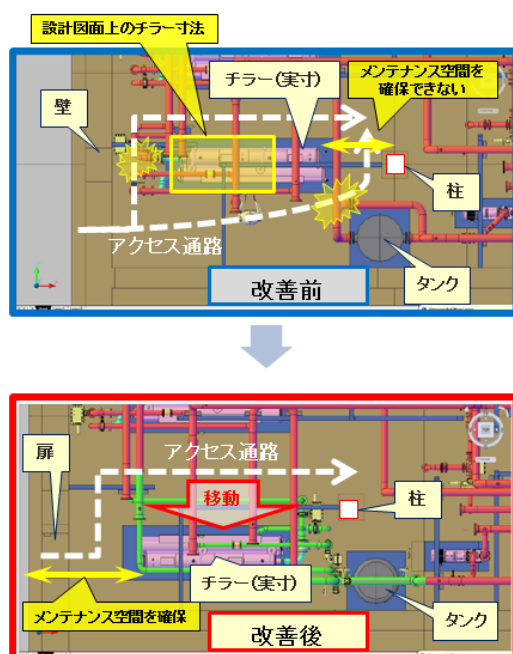
工事名称	ディーマ浄水場オゾン処理施設建設工事
発注者	南カリフォルニア都市圏水供給公社
施工者	シミック・大林組 JV
請負金額	約 200 億円 (JV 全体税込)
工 期	2008 年 8 月～2012 年 12 月
工事内容	オゾンガス殺菌設備の新設(プラント設備一式)

キーワード 3D-CAD、アウトソーシング、海外、物価差益、時差、コストダウン

連絡先 〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 品川インターシティ B 棟 榊大林組土木本部企画管理部 TEL 03-5769-1860

表－3 発注者・施工者のメリット

発注者のメリット	施工者のメリット
1. 潜在リスクの認識、施工計画の最適化（リスク管理の改善）	
「不具合の早期発見」（3-D CADの効果） プロジェクトに潜むリスクを認識できるため、発注者責任の不具合を早期に発見でき、ムダな支出を回避できる	「不具合の早期解決」（アウトソーシングの効果） 米国の昼間に発注者と協議し、米国の夜間に発注者からの指摘事項をインドで照査できる等、時差を有効利用して不具合を早期に解決できる
2. 可視化により、意図を早く正確に伝達（コミュニケーションの改善）	
「設計変更内容の明確化」（3-D CADの効果） 3D-CADにより可視化された3次元モデルを利用して、設計変更の内容を明確に伝達でき、施工者の誤解を防止できる	「有利な設計変更交渉」（アウトソーシングの効果） 可視化により、問題点が明確になり、発注者のニーズ先取りし提案でき、設計変更交渉を有利な方向にリードできる
3. 情報の一元管理による、作業効率の向上（生産性の改善）	
「柔軟な設計変更対応」（3-D CADの効果） 設計変更の場合、3D-CADファイルの共用により早期に問題点を認識でき、数量計算にもスムーズに対応できる	「ムダな作業とクレームの回避」（3-D CADの効果） 3D-CADファイルを専門工事業者（サブコン）と共用し、施工（加工）図に転用できることにより、手戻り作業やサブコンからのクレームなどを回避できる



問題点

3D-CADによる設計照査で冷却水発生器(チラー)周辺に次の不具合が発生することが判明した。

- ①図面のチラー寸法が実際の寸法と異っており、柱と支障してチラーのメンテナンス空間(3.2m)を確保できない。
- ②チラー本体や配管が隣接するタンクや壁と支障して、法令で定めるアクセス通路幅(92cm)を確保できない。

改善策

アウトソーシングによる24時間体制で解決案を作成

- ①チラーとタンクを移動し、それに伴い配管ルートの変更。
- ②チラーを180度回転し、アクセス扉を利用した3.2mのメンテナンス空間と、92cm幅のアクセス通路を確保。

改善効果

- ・設計変更が承認され、請負金の増加を実現
増加額: \$86,116 (約860万円)
- ・工期への影響を最小限に抑制
- ・チラー周囲の混雑が解消し、施主もCADの効果を認識

図－2 請負金増加の事例

5. 業者選定

表－4に本工事での経験を踏まえた、海外業者の選定における注意点を挙げる。アジアの新興諸国には数多くのCADコンサルタントが存在するが、信頼できる業者の選定となると困難な場合が多い。施工場所が日本の場合は、日本語の図面を理解できるかどうかの確認も重要である。

6. おわりに

本工事では、3D-CAD作業の開始時、工事仕様書の理解不足などに起因して、インドのCADコンサルタントから受領する成果品の品質にばらつきが散見された。しかしながら、度重なる連絡調整を経て、満足できるものを迅速に仕上げる事が可能になり、「コストダウン」と「工期短縮」を実現できた。加えて、発注者からの絶大なる信頼も獲得できた。

表－4 海外業者の選定における注意点

- ・時差・物価差の活用メリットはあるか
- ・評判はどうか
- ・施工場所（国）におけるCAD業務経験はあるか
- ・英語を母国語レベルで理解できるか
- ・施工場所（国）近郊に連絡事務所はあるか