



★ 業務紹介 ★

上部空間室を有する直埋設型地下タンクの評価について

土木審査部

1 はじめに

近年、消防法令では想定していない構造である「縦置き円筒型地下タンク」（図1）や「タンク室上部に配管ピット室（上部空間室）を有するタンク室」（図2）等がみられるため、当協会では、こうした構造を対象に、タンク本体やタンク室等躯体の構造評価を実施しています。

この評価業務は、タンク本体が規則第23条の4に規定される「タンク室」に設置されたものを対象としていますが、昨年度、タンク本体は直埋設構造であり、タンク本体の上部に、支柱で支持された上部空間室を有する特殊な地下タンク貯蔵所の構造評価を実施しました。

本稿では、この評価業務の概要について紹介します。

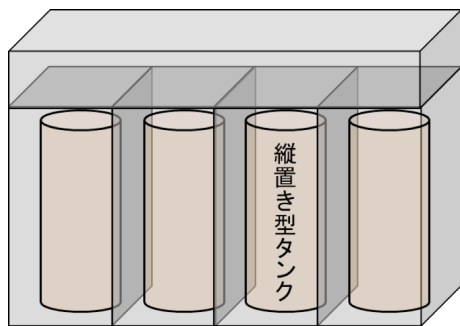


図1 縦置き型地下タンク

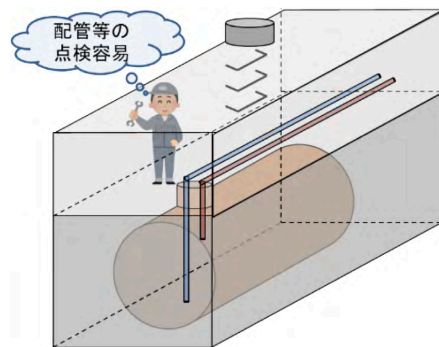


図2 上部空間室を有するタンク室

2 評価の内容・方法等

2. 1 地下タンク貯蔵所の構造

本稿で紹介する特殊な構造の地下タンク貯蔵所を図3に示します。

タンク本体は容量約40kLのSF二重殻タンクであり、直埋設（タンク室が無い）構造となっています。本来の直埋設型タンクは、タンク本体上部には、支柱で支持された鉄筋コンクリート製の「ふた（版）」が設置されますが、当該地下タンク貯蔵所は、タンク本体の上部に、支柱で支持された上部空間室が設置されています。

このような構造も、消防法令では想定されていないため、所轄消防本部からの指導を受け、当協会に構造安全性の評価業務が委託されました。当協会では、支柱を含めたコンクリート躯体全体の構造安全性の確認を行いました。

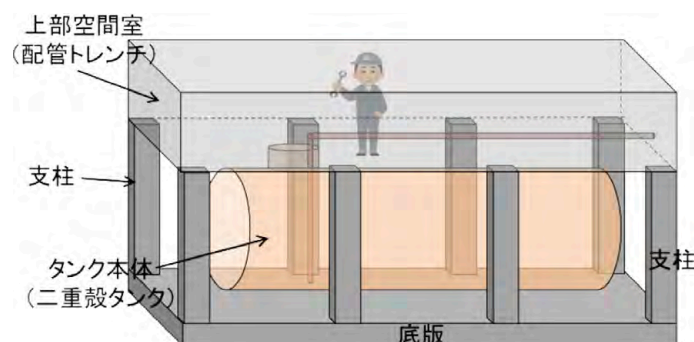


図3 上部空間室を有する直埋設型の地下タンク貯蔵所

2. 2 手続き関係

上記図1や図2に示す構造の地下タンクは、「地下貯蔵タンク及びタンク室等の構造・設備に係る評価に関する業務規程」（以下「地下タンク業務規程」という。）に基づき、構造評価を実施しています。この地下タンク業務規程では、タンク本体が「タンク室」に設置されたものを対象としています。

したがって、図3に示す直埋設型の地下タンクは、地下タンク業務規程に基づいた受付は原則出来ないと判断し、当協会が従前より実施している「技術援助」業務で申請受理することとしました。

2. 3 躯体の構造安全性の確認

当該地下タンク貯蔵所は、特殊な構造を呈していますが、構造安全性の確認方法は、図1や図2に示す構造のタンク室と何ら変わるものではありません。ただし、図1や図2のタンク室は、全てが板要素でモデル化できますが、支柱部分は、線材の梁要素としてモデル化する必要があります。解析用のモデル図（イメージ）を図4に示します。

柱は、軸方向と曲げの力を同時に受けるため、軸力と曲げモーメントを連成させた検討が必要となります。

応力解析には、市販のFEM解析プログラムが使用され、常時と地震時の検討を実施しました。地震時は、水平方向の地震時慣性力も考慮し検討しています。

その結果、支柱を含めた全ての部材の発生応力が、消防法令で規定された許容応力（鉄筋の引張強度、コンクリートの圧縮強度）以下であることを確認しました。

また、地下タンクは地中構造物であるため、地盤の支持力、タンク本体の浮き上がり等の確認も行いました。地盤調査結果に基づいた設計用地下水位は、タンク本体より充分低いレベルにあるため、タンク本体の浮き上がりの危険性は少ないことを確認しました。地盤の支持力についても、地下タンク貯蔵所全体の荷重を充分支えられるだけの支持力を有した地盤であることを確認しました。

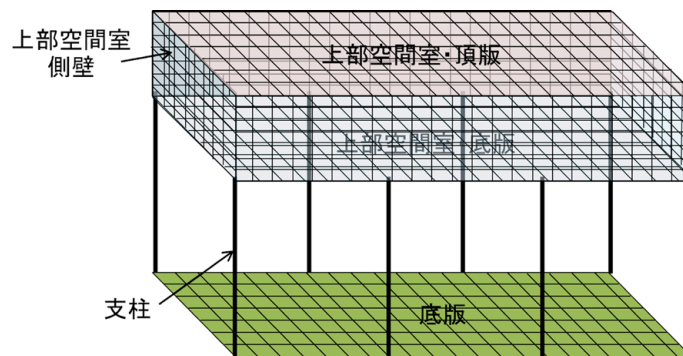


図4 解析用のモデル図のイメージ

3 さいごに

昨年度実施した当該評価業務は、特殊な案件であったため、設計者とも構造評価の実施方法等についても事前協議の段階から綿密は打合せを行いました。また、申請者等には、当該評価業務の必要性をご理解いただき、円滑な評価を実施することができました。

当該評価業務では、評価申請前に構造計算書に係る質疑応答等を2回程度実施したうえで本申請を受理し、申請後は、約1ヶ月で評価終了することができました。

なお、今年度も同様な構造の地下タンク貯蔵所の技術援助業務を1件受託したところです。

このように、地下タンク貯蔵所の設置形態は、図1や図2で示した構造のみならず、本稿で紹介したような上部空間室を有する直埋設型の地下タンク（図3）も設置される等、多様化しています。多様化する地下タンク貯蔵所の構造安全性は、設置条件や構造等に応じて個別に検討することが必要となりますので、当協会の技術援助業務や性能評価業務を、是非ご活用ください。

当協会では引き続き、消防本部や申請者等の皆様のご要望に応えられるよう業務を遂行して参りますので、不明な点等がある場合は、気軽にご相談いただければと思います。