

公益財団法人 セコム科学技術振興財団
研究成果報告書

研究課題名
東京湾岸臨海コンビナートの危険性と地震防災対策

Earthquake Risk of the Tokyo Bay Industrial Parks and Disaster Prevention Measures

研究期間
平成 23 年 10 月 ～ 平成 26 年 3 月

報告年月
平成 29 年 7 月

研究代表者
早稲田大学 名誉教授
濱田 政則

Prof. Emeritus Waseda University
Masanori Hamada

概 要

2011 年東北地方太平洋沖地震では、東京湾沿岸のコンビナート地域で石油精製事業所などを中心に地盤の液状化や長周期地震動に起因した原油や重油のタンクより溢出被害が発生した。コンビナート施設以外にも住宅地・商業地域においても液状化による甚大な被害が発生した。

東京湾の沿岸は第 2 次大戦後の復興期の昭和 20 年代半ばより、30 年代にかけて埋立されており、ほとんどの埋立地で液状化対策がなされてきていない。それは、液状化現象とそれによる被害が昭和 39(1964)年の新潟地震において、はじめて工学的観点より認識されたことによる。新潟地震より数年経って埋立地盤や構造物の液状化対策が施されるようになった。このため、新潟地震以前に埋立造成された地域では液状化対策が採られていない。

本研究では、まず第 1 章において、既往地震によるコンビナート被害を検証し、今後の対策のための基礎資料を収集する。被害の要因として、液状化と液状化した地盤が水平方向に数 m のオーダーで移動する現象、すなわち側方流動、長周期地震動に起因したタンク油の溢出と海上火災および津波を取り上げた。次にコンビナート施設の耐震性向上のための関連法規、基準、指針と現状と課題をまとめた。

第 2 章から第 8 章までは、東京湾岸のコンビナート地区を対象に、土質データと護岸構造データの収集、地震応答解析のための地盤モデルの構築(第 2 章)、東北地方太平洋沖地震による地表面加速度と液状化の度合の推定(第 3 章、第 4 章)、東京湾北部地震を対象とした液状化の予測(第 5 章)、同じく東京湾北部地震対象として護岸変位と地盤の流動変位の予測(第 6 章)、東海・東南海地震を想定した長周期地震によるタンク油の溢出量の予測(第 7 章)、海上に流出した油の拡散と海上火災の予測(第 8 章)を行った。

以上の地盤と護岸を含めた東京湾コンビナート施設の物的被害予測(ハード被害)をもとに、岸壁被害の直接的損失額(第 9 章)、およびコンテナバース被害による経済的損失額(ソフト被害)の予測(第 10 章)を行った。

第 11 章では、コンビナートの地震被害で大きな要因の一つとなる地盤と護岸の側方流動抑止工法に関する実験的研究を行い、この結果として、鋼管杭を護岸背後に 2 列に一定間隔で打設する、いわゆる抑止杭工法を開発した。

最後に本研究プロジェクトの調査・研究成果の社会へ発信のために行った、各種のシンポジウム、懇談会および勉強会等概要(第 12 章)を報告する。