

### 臨海工業団地における埋立履歴を考慮した液状化危険度評価と道路機能支障の検討

豊橋技術科学大学 正会員 ○河邑 眞  
 東邦地水株式会社 石川 昌幹  
 東邦地水株式会社 中迎 誠  
 東邦地水株式会社 鈴木 英樹

#### 1. はじめに

埋立地盤では埋立方法などにより地震時に大規模な液状化が生じることがある。日本の工業団地は臨海部の埋立地盤上に立地する場合も多く、その被害は地域経済に大きな打撃を与える。そのため、三河港の臨海部にある工業団地では団地内にある企業が組織する自治会が自主防災の方策を検討する中で、液状化による道路機能支障についても検討を行った。筆者らは研究依頼を受け検討を行ったので、その内容と結果をここに紹介する。当該の工業団地の一部は海軍の飛行場として埋め立てられており、液状化危険度の評価に先立って、地盤の埋立履歴に関する調査を行った。また、工業団地の企業活動の前提となる道路の液状化被害についても検討を行った。

#### 2. 埋立履歴についての調査

愛知県豊橋市明海地区は三河湾の臨海部に位置する工業地区であり、埋め立てにより地盤が造成されている。大正時代の1926年に発行された地形図ではこの地区は一部砂州を含む海域となっている。昭和21年(1946年)に米軍が撮影した空中写真では写真1に示すように海軍飛行場が建設され一部の地区が埋め立てられている。さらに、昭和49年(1974年)には工業用地を確保するために埋立が行われている。図1は、これらの履歴を表す地図をオーバーレイして作成した旧地形の分類図である。図1には工場建設のために行ったボーリング調査で、位置が明確で深度が20m程度ある調査地点を示している。また、表層の地盤構造を確認するため調査データが不足している地域を対象に2か所で新たなボーリング調査を行った。



写真1 昭和21年の明海地区  
(写真名 USA-M192-A-5 50)

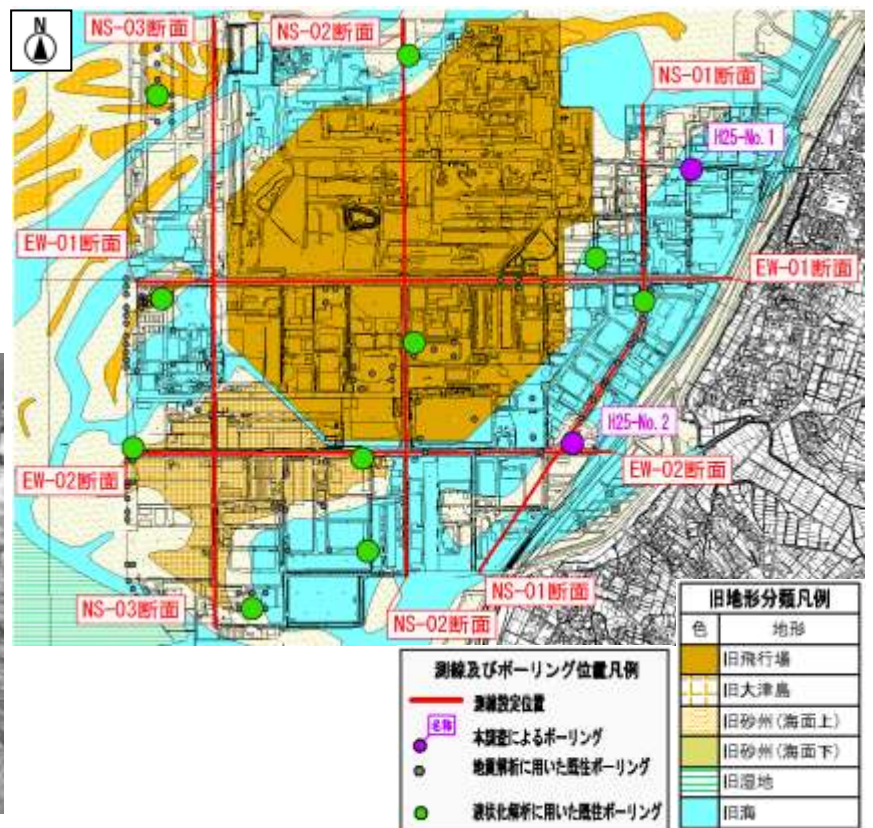


図1 明海地区の旧地形分類図

キーワード 液状化, 埋立地盤, 道路, 地震防災, エリアマネジメント

連絡先 〒441-8580 愛知県豊橋市天伯町 1-1 豊橋技術科学大学 建築・都市システム学専攻 0532-44-6847

### 3. 液状化危険度の評価

液状化の危険度評価は、東北太平洋沖地震などにおける埋立地盤の液状化被害の特徴を参照し、図2に示すように横軸に旧地形と液状化発生の関係、縦軸を各ボーリング地点におけるPL値とした二次元マトリクスを作成し、液状化危険度判定を行った。液状化危険度の判定は、液状化危険度の高い方からI、II、III、IVに区分して4段階の評価を行った。PL値の算定においては、道路橋示方書で指定されているレベル1およびレベル2の入力地震動を用いた。

地形	旧飛行場・旧大津島	旧砂州	旧海
PL=0	IV	IV	IV
0<PL≤5	III	III	III
5<PL≤15	III	II	II
15<PL	III	II	I

図2 液状化危険度評価の二次元マトリクス

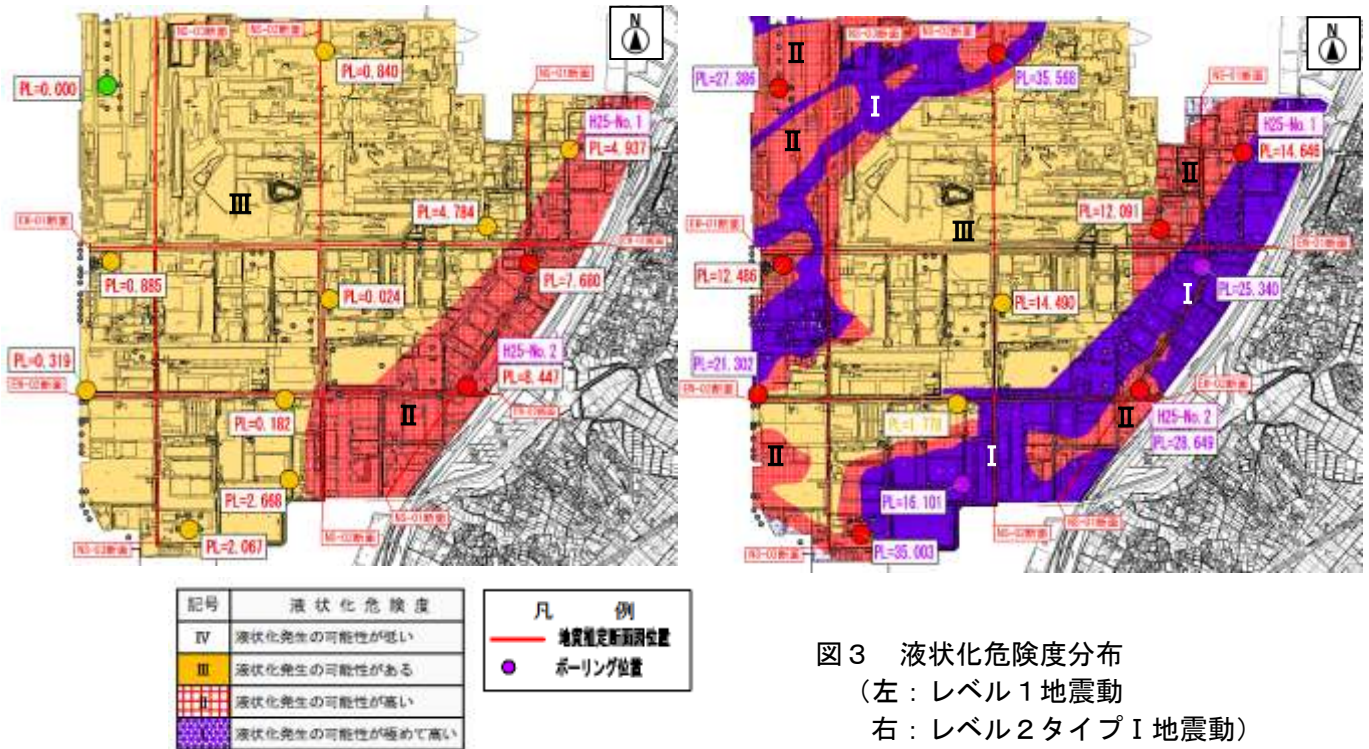


図3 液状化危険度分布  
 (左：レベル1地震動  
 右：レベル2タイプI地震動)

レベル1地震動、レベル2タイプIの地震動入力に対して危険度評価を行った結果を図3に示す。図中の危険度Iの部分の液状化危険度は極めて高く、危険度IIの地区は危険度が高く、危険度IIIの地点が液状化の可能性があると危険度を表している。明海地区では、旧飛行場及び旧大津島を除き、液状化発生の危険度が高い結果となった。特に旧飛行場より北西、ならびに内陸に近い東側における旧海での液状化危険度が高い結果となった。

### 4. 地震液状化に伴う道路機能支障

PL値の算定において求められる地中のせん断応力の大きさおよび換算N値の関係から地盤内の体積ひずみを推定し、PL値を求めた地点における沈下量を求めた。液状化危険度が極めて高い地区では45cm以上の沈下の可能性が認められた。標高および地盤沈下量の大きさから液状化により噴射した泥水の堆積深さを推定し道路支障の程度を検討した。また、電柱の沈下及び傾斜、下水道マンホールの浮上の影響についても幹線道路について検討した。これらの検討の結果、地震後幹線道路における通行支障が発生し、企業活動への影響することが認められた。

### 謝辞

この研究は、経済産業省「事業競争力強化モデル事業」の内、公益社団法人東三河地域研究センターが実施した「三河湾明海地区産業基地のBCP体制の推進モデル事業」の検討テーマの一つである「地域内幹線道路等の液状化可能性調査」にかかる研究の一部として行われた、また、この検討においては三河湾明海地区産業基地運営自治会に所属する企業の方々に多大の協力をいただいた。ここに記して謝意を表します。