

防災・減災に欠かせない建設の力 ②

東京湾岸の液状化被害と将来への備え

東京電機大学理工学部 教授 安田 進



写真1 地震翌日の浦安の状況

構造物	設計基準類に導入された年		
	1970	1980	1990
港湾施設	○		
道路橋	○		
建築基礎		○	
鉄道		○	
危険物		○	
水道			○
鉱さい推積場			○
下水道			○
LNGタンク			○
高圧ガス			○
共同溝			○
道路盛土			○

一方、新潟地震では地盤を締め固めてあったタンクが被害を受けなかったため、地盤を締め固めると液状化対策になることも明らかになり、砂杭などで締め固める工法がいくつか開発されてきた。ところが、既設構造物の近くで締め固めると振動や土圧による悪影響があり、グラベルドレーン工法などの近接施工が可能な地盤改良工法が次に開発されるようになってきた。

多様な工法

このように多種多様な液状化対策工法が開発され、多くの構造物に適用されるようになってきていたが、今回の東日本大震災では約2万7000戸の住宅が被災し、道路、上下水道、ガスなどのライフラインが甚大な被害を受けた。これは表に示したように多くの構造物の設計基準類に液状化を考慮するようになってきたのに対し、一戸建て住宅の場合に対しては液状化を考慮した設計基準類がまだないことや、都市内の更地に一戸建て住宅を建てる場合のように、狭い場所に安価で適用可能な対策工法の開発にはあまり目が向けてこられなかったことにある。

広範囲で発生

東京湾沿いには多くの埋め立て地が造成されてきているが、東日本大震災では横浜市から川崎市、東京都、浦安市、市川市、船橋市、習志野市、千葉市にかけて広い範囲で液状化が発生した。特に浦安市では約85%の地区が液状化によって甚大な被害を受けた。写真1は地震の翌日に浦安市で撮影した。この道路は突き上げられたようになり、噴砂も多く発生し、自動車も動けなくなっていた。また、写真では分かりにくいですが、家々は沈下・傾斜していた。地震の約2カ月後、内閣府から家屋の新しい被害認定基準が出されたが、それに基づき、浦安市では全壊16戸、大規模半壊154戸、半壊212戸、一部損壊509戸となっている。



写真2 突き上げた歩道

現在、被災された家屋の沈下修正工事が始まっているものの、被災戸数が多い業者が足りないこともあり、あまり復旧が進んでいない。また、将来の地震における再液状化に対して個々に対策をとる場合や広域に対策をとる場合の方法に關しても、今まで検討があまり行われてきておらず、急きょ検討が進められている段階である。

一戸建て住宅に加えて道路やライフラインの被害も甚大であった。道路は各地で波打ち、舗装にクラックが生じて交通に支障をきたした。厚さ30センチにも及ぶ多量の噴砂・噴水も道路を覆い、通行を困難にした。また、50センチにも及ぶ大きな地盤の沈下が発生し、杭で支持されて沈下しなかった建物と周囲の道路の間に大きな段差が発生して、建物への出入りが不自由になった。さらに、幹線道路の歩道や生活道路では写真2に示すように50センチ程度の高さにも及ぶ特異な突き上げが発生した。これは、今回の地震動の継続時間が長く、また20分後に大きな余震が襲い、液状化した状態が地盤が大きくスロッシングのように揺すられたためではないかと思われる。

道路下に空洞が生じ長時間経つてから陥没する事故も発生してきている。下水道管の被害に關しても特異な被害が発生した。マンホールが浮き上がった率は新

潟県中越地震による小千谷や長岡の被害に比べて少なかった。その代わり、マンホールの躯体スレが多く発生し、管渠管渠には蛇行やたるみが生じ、継ぎ手が外れたものが多く発生した。また、本管から宅地内に入る個所の被害も多く発生した。これらにより下水道管やマンホールに多量の砂が入り込んだ。マンホールの躯体スレや管渠の蛇行は、前述した液状化した地盤のスロッシング的な挙動によって生じたのではないかと筆者は考えている。

東京湾地震

将来発生すると想定されている東京湾北部地震では、東京湾岸で今回より大きな震動を受ける可能性がある。埋め立て地は地盤改良していない限り液状化しやすい。さらに、今回液状化しなかった沖積低地でも部分的に液状化が発生すると予想される。最近建設された大型構造物は表のように液状化を考慮して設計しており、さほど甚大な被害にならないかもしれない。ところが、液状化を考慮した設計を行ってきていない一戸建て住宅や道路、公園などでは、今回の地震と同様に甚大な被害が発生する危険性がある。新設のみならず既設の一戸建て住宅も宅地が液状化しないよう、地盤改良などを行ったり、液状化しても被害を軽減にする対策を施すことが望まれるところである。

また、中・高層ビルでは液状化が発生しても沈下をしないように杭基礎で支えてあるものが多いが、液状化により沈下や傾斜が生じなくても、今回の地震でも明らかになったように周囲の地盤が液状化すると段差が生じて出入り口や駐車場が通行困難になる。また、建物周りの埋設管が被災して業務や生活が困難になる可能性があるため、これらの対策を施しておくことが望まれる。

さらに、液状化が設計基準類に導入された以前に建設された既設の構造物では、その後に重要な構造物は液状化に対する補強をかなりしてきていると考えられるものの、補強されていない構造物もまだ残っていると考えられる。特に東京湾岸に多く立地している産業施設に残っているのではないかとと思われる。各企業における対策の実施が望まれるところである。

建設産業特集



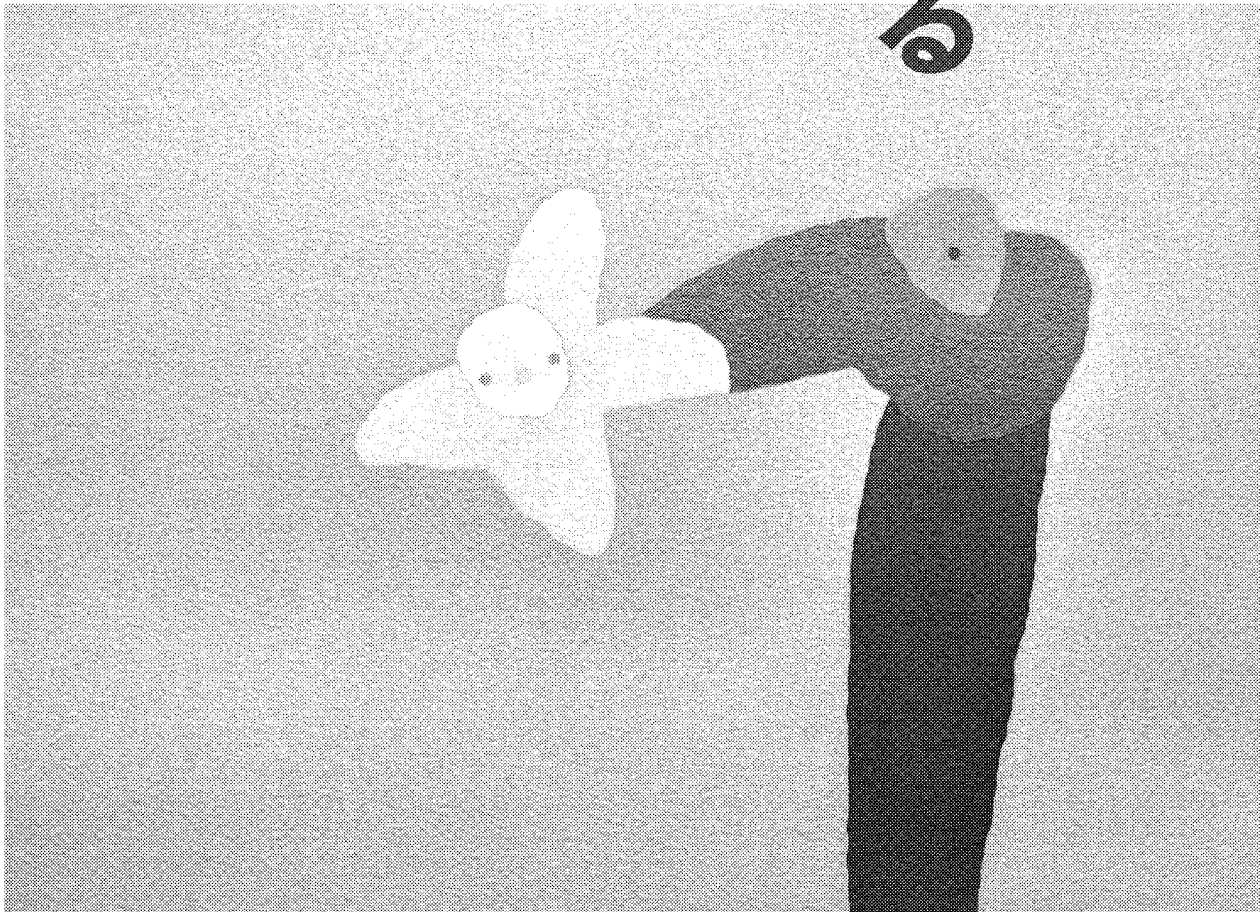
いいマンションには、いい心が住んでいる。
長谷工の「ロングクオリティ・マンション」

いいものごとは、いい心が作っていく。
マンションにとって「建物の品質」はもちろん大切ですが、そのマンションでの「生活の品質」もまた大切なこと。
長谷工のロングクオリティ・マンション、それは「品質のいいマンションを作って、それをさらにいいマンションに育て、そして次の世代へつないでいく。」という考え方のマンションのこと。
地球の環境にとってもいいマンションです。
私たち長谷工は、いいマンションを作りながら、いっしょに、いい社会を作っていくたい。

いい暮らしを、創る。
住まいのオンリーワングループ
長谷工 コーポレーション
HASEKO http://www.haseko.co.jp

TAKENAKA

守る、創る、思いやる、ビルへ。



野坂徹夫：画

災害から人々の暮らしを守る。
エネルギーを創り、分けあう。
都市を、そして地球を思いやる。
これからのビルはこうじゃないとね。

想いをかたちに
竹中工務店