

資料 8－3

東日本大震災による噴砂の分析結果

2. 噴砂の状況

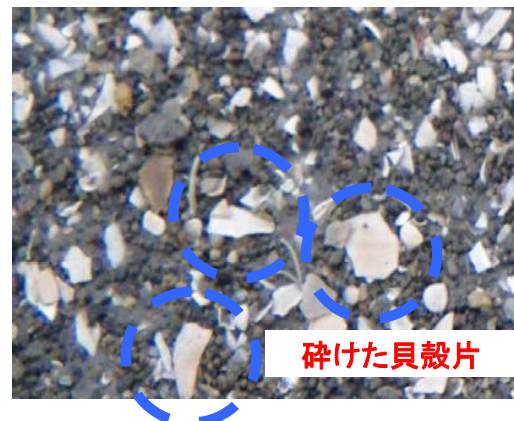
(1) 噴砂箇所の確認作業状況



(2) 噴出した砂の状況



拡大
→



(3) 噴砂範囲の計測



小さい規模の噴砂



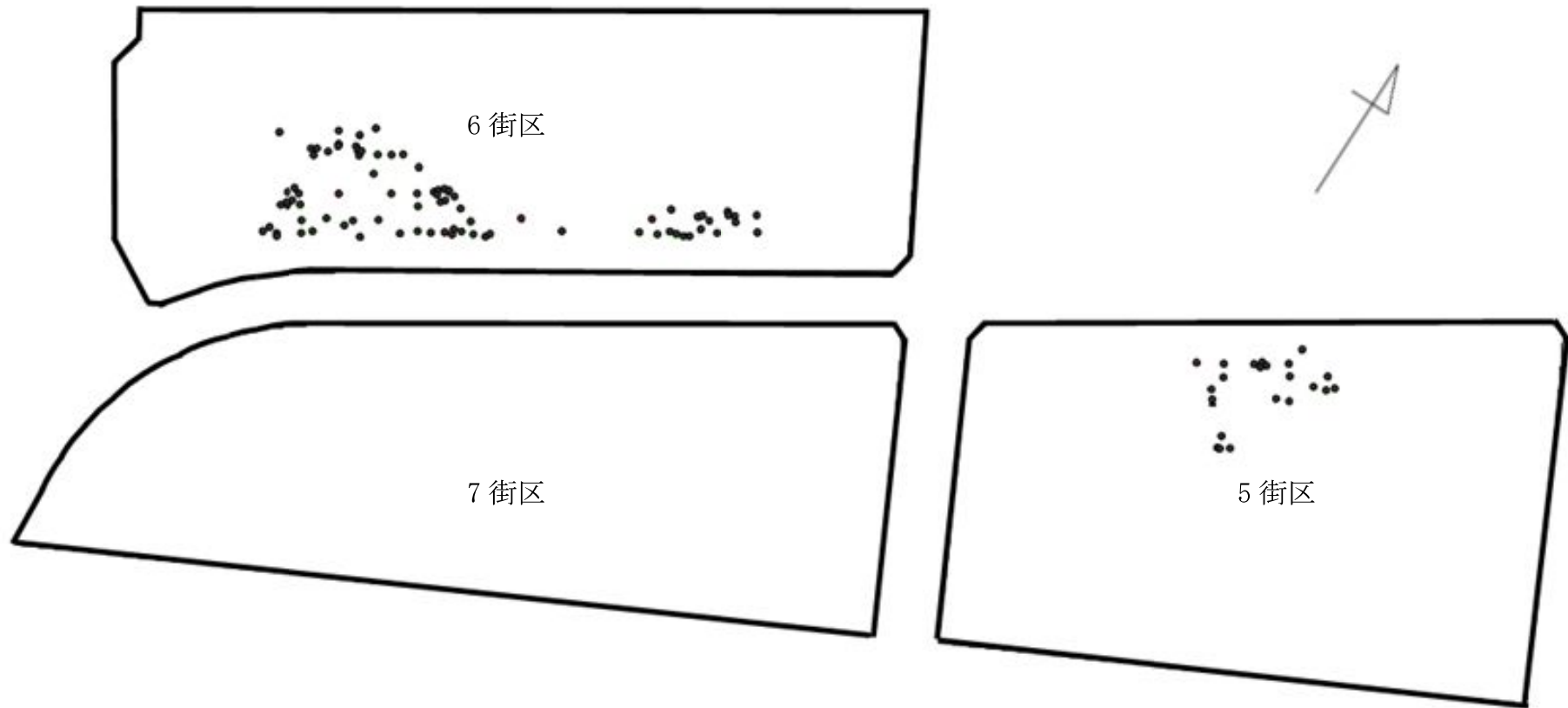
平均的な規模の噴砂



大きい規模の噴砂

4. 調査結果

(1) 噴砂の発生箇所



専門家の見解と対応方針

1 専門家の見解

噴砂の発生後、豊洲新市場予定地の土壤汚染対策工事に関する技術会議の委員で液状化、汚染物質のそれぞれの専門家に現地を踏査していただき、助言や指導のもと、噴砂の状況や規模等を調査した。

こうした調査結果に基づき、専門家から次のような見解をいただいた。

(1) 噴砂の状況

- 5、6街区の噴砂が確認された箇所は地下水位が浅く、噴砂が見られなかった7街区等では地下水位が深いことから、噴砂は地下水位の影響が大きいと考えられる。
- 新市場予定地の噴砂は部分的なものであり、一箇所当たりの噴砂量も平均約 0.3 m^3 に過ぎず、大半は 0.1 m^3 以下であることから、小規模でもあった。
- 噴出した土は、粒度の整った砂質土の中に、細かく砕けた多量の貝殻片の混入が見られることから、浚渫埋土層が噴出したものと考えられる。
- 新市場予定地をはじめ、東京湾岸埋立地各地の液状化の発生状況から見て、液状化したのは埋土層であり、有楽町層などの沖積層は液状化していないと考えられる。

(2) 噴砂のメカニズム

- 噴砂は、地震により液状化した部分の地下水に圧力が加わり、地中から地表部に向かって、地下水とともに砂が噴出するというメカニズムで発生する現象である。
- 特に、新市場予定地のように、地表がアスファルト舗装などで覆われていない場合には、地下水が垂直方向へ向かう動きを阻害されないため、基本的に横方向に動くとは考えにくい。

(3) 噴砂による汚染状況の変化

- 噴砂により汚染土壤が移動した可能性は否定できないものの、基本的に垂直方向の動きと考えられ、地表の噴砂状況の調査から、部分的で、極めて小規模でもあることから、噴砂が確認された区画についても、別途の取扱いを考慮すれば、再度、汚染状況の調査を行う必要はない。

(4) 土壤の安全確認方法

- 技術会議の提言により、盛土部は、100m³毎に25物質の調査を行い、A. P. +4m（ガス工場操業時の地盤面）からA. P. +2mについては、土壤の搬出時に受入れ先の基準に基づく検査を行うこととされており、土壤汚染対策の中に、汚染の状況の確認方法が既に盛り込まれている。
- これまでの汚染状況の調査の結果、汚染が検出されている箇所、噴砂が生じた区画については、土壤汚染対策工事に際して、念のため、汚染が無いことが確認されている土壤についても安全確認し、万全を期する必要がある。

(5) 液状化対策

- 液状化対策をしていない埋立地では、今回のような地震により、液状化は発生して当然である。
- また、技術会議が提言した砂杭締固め工法などの液状化対策が行われているところでは、被害が生じておらず、新市場の対策工法の有効性が確認された。
- 技術会議が提言した液状化対策を確実に実施することで、大規模な地震時にも噴砂による被害が生じるおそれはない。

2 対応方針

専門家の見解を受け、以下の方針に基づく対応を図る。

(1) 液状化対策

これまでどおり、技術会議の提言である次の対策を実施する。

- 現地の地質状況に応じ、阪神・淡路大震災でも実績のある、格子状固化工法や砂杭締固め工法による液状化対策を行う。
- 市場施設完成後に、地下水位をA. P. +1.8mに維持することにより、液状化しない地層を4.7m確保する。

これらの、対策を確実に実施することで、大規模な地震時であっても噴砂が生じない。

(2) 噴砂に伴う土壌の安全確認

これまでの汚染状況の調査の結果、汚染が検出されている箇所、噴砂が生じた区画については、土壌汚染対策工事に際して、念のため汚染状況を確認していく。

万が一、こうした確認作業の結果、新たな汚染物質が検出された土壌については、汚染物質の種類に応じ、技術会議で提言された方法で適切に処理していく。

(3) 豊洲新市場予定地の土壌汚染対策

今回の地震で生じた噴砂は、部分的であるとともに小規模であり、工事に際して、汚染状況を確認しながら対策をとれば、十分対応が可能であることから、再度、汚染状況の調査を行う必要はなく、技術会議から提言された土壌汚染対策の内容を変更する必要もない。

噴砂に伴う土壌の安全確認を行いながら、汚染物質の除去、浄化、液状化対策など、これまでの土壌汚染対策を確実に実施していくことで、市場用地の安全・安心に万全を期す。

I. 対策概要と調査結果

I-2 工事途中に行った調査結果

(2) 市場用地の安全性を確認するための調査

⑥空間放射線量測定

概要：各街区を概ね 100mメッシュで分割し、メッシュごとに 5 地点の地表面 5 cm と地上 1 m の空間放射線量を測定

結果：全地点で基準値以下であった。

	5 街区	6 街区	7 街区
測定地点数	15	12	13
測定結果 (基準値：0.23 μ Sv/h)※	0.07 ～ 0.12 μ Sv/h(5cm) 0.08 ～ 0.12 μ Sv/h(1m)	0.08 ～ 0.14 μ Sv/h(5cm) 0.08 ～ 0.13 μ Sv/h(1m)	0.09 ～ 0.14 μ Sv/h(5cm) 0.08 ～ 0.13 μ Sv/h(1m)

※「除染実施計画を定める区域の指定等の基準」を参考に「0.23 μ Sv/h」とした。

⑦噴砂に伴う土壌の安全確認調査

概要：平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災に伴う液状化による噴砂に関する安全性の確認調査

噴砂が生じた区画について、既存調査の結果、土壌汚染が検出されている箇所において、念のため上方の汚染が無いことが確認されている土壌について安全性を確認

結果：30 地点で調査を行い、24 地点で環境基準以下であることを確認し、6 地点でシアン化合物及びヒ素の環境基準超過を確認したが、対策により確実に汚染土壌を掘削除去する。

	調査地点数 (30)※		基準超過地点数 (6)※	
	5 街区 (4)※	6 街区 (26)※	5 街区	6 街区 (6)※
ベンゼン	3	10	—	—
シアン化合物	1	19	—	4
ヒ素	—	7	—	3
水銀	—	1	—	—
鉛 (含有)	—	1	—	—

※各調査地点に複数の物質が存在するため、各物質の調査地点数の合計と括弧内の調査地点数は合わない。

⑧搬出先の「受入基準」に基づく化学性試験

概要：ガス工場作業時の地盤面（概ね A.P.+4m）から A.P.+2m までの土壌を搬出するにあたり、搬出先である新海面処分場及び中央防波堤外側埋立地の「受入基準」に基づき実施する化学性試験（土壌汚染対策法に基づく土壌汚染の状況を確認する調査とは異なる）

結果：441 検体中、42 検体で受入基準超過を確認した。

受入基準を調査した全地点で絞り込み調査を行うとともに、受入基準を超過した土壌は、仮設土壌処理プラントで処理し、浄化を確認した後、A.P.+2m 以深の埋め戻しに活用した。

	5 街区		6 街区		7 街区	
	新海面処分場搬出	中央防波堤外側埋立地	新海面処分場搬出	中央防波堤外側埋立地	新海面処分場搬出	中央防波堤外側埋立地
調査検体数	98	42	94	57	103	47
基準超過検体数※	6	2	23	8	1	2

※基準超過物質は、ヒ素、鉛（含有）、水銀、バナジウム、油分であった。なお、バナジウム、油は土壌汚染対策法の特定有害物質ではない。