

**豊洲新市場予定地の  
土壌汚染対策工事に関する技術会議  
報告書**

平成 21 年 2 月

豊洲新市場予定地の土壌汚染対策工事に関する技術会議

# 目 次

第1	設置目的・検討体制等.....	1
1	設置目的.....	1
2	検討体制.....	1
3	検討状況.....	2
第2	新技術・新工法の公募.....	6
1	公募の概要.....	6
2	応募状況.....	7
第3	評価.....	9
1	評価の考え方.....	9
2	評価の前提事項.....	10
3	評価の実施.....	10
第4	技術会議からの提言.....	13
1	提言の全体像.....	13
2	提言の内容.....	13
3	提言の特色.....	23
第5	おわりに.....	27

# 第1 設置目的・検討体制等

## 1 設置目的

「豊洲新市場予定地における土壌汚染対策工事に関する技術会議（以下、「技術会議」という。）」は、「豊洲新市場予定地における土壌汚染対策等に関する専門家会議（以下、「専門家会議」という。）」の提言を踏まえ、豊洲新市場予定地における土壌汚染対策を具体化するにあたり、民間企業等から広く新技術や新工法を公募し、その評価及び検証を経て、実効性や経済性に優れた土壌汚染対策を策定することを目的として設置した。

## 2 検討体制

技術会議は、原島文雄東京電機大学教授を座長に、環境、土木、システムエンジニアリング、プロジェクトマネジメントの分野の学識経験者（以下、「委員」という。）7名（下表参照）をもって組織した。

印は座長、 は座長代理

委員氏名	専門分野	役職名
はらしま ふみお 原島 文雄	システム エンジニアリング	東京電機大学 未来科学部 教授
やぎ おさみ 矢木 修身	環 境	日本大学大学院 総合科学研究科 教授
はせがわ たけし 長谷川 猛	環 境	財団法人東京都環境整備公社 東京都環境科学研究所 所長
やすだ すずむ 安田 進	土 木	東京電機大学 理工学部 教授
こはし ひでとし 小橋 秀俊	土 木	独立行政法人土木研究所 つくば中央研究所 技術推進本部 主席研究員
かわた せいいち 川田 誠一	システム エンジニアリング	産業技術大学院大学 産業技術研究科長 教授
ねもと ゆうじ 根本 祐二	プロジェクト マネジメント	東洋大学大学院 経済学研究科 公民連携専攻 教授

（敬称略）

### 3 検討状況

#### (1) 開催日及び検討内容

##### ア 第一回会議（平成20年8月15日開催）

- (ア) 豊洲地区への移転の経緯、豊洲新市場の建設計画、豊洲新市場予定地の土地利用履歴、専門家会議の土壌汚染対策について、事務局から説明した。
- (イ) 新技術・新工法の公募について、公募内容や評価基準等について議論し、提案書に周辺環境への配慮の項目を加え、公募要領として確定した。
- (ウ) 技術会議の運営方法について、会議を非公開とすることや、座長を除く委員名を非公表とすること等について確認した。

##### イ 第二回会議（平成20年9月11日開催）

- (ア) 専門家会議の土壌汚染対策を具体化するため、従来から行われている一般的な技術・工法の内容（止水矢板の設置、汚染地下水の汲み上げ・浄化、汚染土壌の掘削、汚染物質の処理、液状化対策など）や経費、工期について事務局から説明し、これを標準として新技術・新工法と比較検討することが了承された。
- (イ) 新技術・新工法の評価について、評価項目や評価方法を確認した。
- (ウ) 各委員は、評価に際し、評定結果に加えて、専門的見地からの意見を付すことを確認した。
- (エ) 公募提案の評価・検証は、委員が個々に行った後、合議により最終的に評価することを確認した。
- (オ) 対策を策定するにあたっては、まず汚染土壌・汚染地下水対策や液状化対策など提案された個別技術の評価を行い、その結果を踏まえて一貫した対策案を作成し、それを総合的に評価するという方法を採用することを確認した。
- (カ) 具体的な提案内容を用いて評価方法のケーススタディーを行った。

##### ウ 第三回会議（平成20年10月7日開催）

- (ア) 新技術・新工法の公募結果について、提案事業者数、提案件数、個々の提案の概要について、事務局から説明した。
- (イ) 公募提案をその内容により、各専門分野の委員に割り振り、各委員が提案内容を概括的に評価することとした。
- (ウ) 評価の過程で問題となった事項や課題を、次回以降各委員が報告し、技術会議として整理することを確認した。
- (エ) 汚染物質の原位置処理や地下水浄化の確認方法、将来の維持管理費も含めた事業費の評価方法などの課題を、次回、整理することとした。

エ 第四回会議（平成 20 年 10 月 21 日開催）

- (ア) 各委員が専門分野ごとに行っている公募提案の概括的な評価について、事務局から委員ごとの審査状況を報告した。
- (イ) 各委員が評価を進めていく際に問題となる評価の前提条件や、汚染物質の処理、土壌の掘削方法、液状化対策など、土壌汚染対策に関する課題について議論し、その結果を踏まえ、概括的評価の精度を上げていくことを確認した。
- (ウ) 土壌汚染対策工事全体の流れなど、残された課題について、次回、より詳細に示すこととした。
- (エ) 今後の技術会議の進め方として、各専門分野の委員による評価の結果を踏まえ、優れた提案を絞り込み、それらを組み合わせ、遮水壁の設置から汚染土壌・汚染地下水の処理、液状化対策、地下水管理までの一貫した対策を組み立て、対策全体としての評価を行っていくことを確認した。

オ 第五回会議（平成 20 年 10 月 29 日開催）

- (ア) 評価に際しての比較対象となる一般的な技術・工法による土壌汚染対策工事の流れと内容について、事務局から説明した。
- (イ) 評価に際し、実証実験を実施しないことや地下水管理において維持管理費を考慮していくことなどを確認した。
- (ウ) これまでの技術会議で確認した事項を踏まえ、各専門分野の委員が行った個別技術の評価結果について確認した。
- (エ) 今後、技術会議で高い評価を得た個別技術をもとに、複数の一貫した対策を組み立て、対策全体としての評価を行っていくこととした。

カ 第六回会議（平成 20 年 11 月 5 日開催）

- (ア) 豊洲新市場予定地の耐震対策の考え方、汚染処理した土壌の処分方法など、課題となっていた事項について確認した。
- (イ) 提案のあった個別技術について、これまでの議論を踏まえ、技術会議として最終的な評価を確認した。
- (ウ) 事務局から複数の一貫した対策を説明し、これらについて議論を行い、評価にあたっての課題を整理した。

キ 第七回会議（平成 20 年 11 月 27 日開催）

- (ア) 市場施設供用後の地下水管理システムについて、複数案を策定し、説明するとともに、水質の検査対象物質や測定頻度などの課題を整理した。
- (イ) 複数の一貫した対策案の評価結果について説明するとともに、仮設栈橋を設置しての船舶輸送、掘削前に原位置で微生物分解処理を行うこと、ライフサイクルコストの扱いなどを確認した。

- (ウ) 遮水壁・砕石層の設置の必要性、対策完了後の地下水の管理水位などについて、次回までに整理することとした。
- (エ) 応募のあった新技術・新工法のうち、汚染土壌・汚染地下水対策、液状化対策、市場施設完成後の地下水管理システムを全て含む総合的な対策8件の提案について、内容を説明するとともに、次回までに各委員がそれぞれの専門分野について評価することを確認した。
- (オ) 課題となっていた盛土の仮置き場所の選定、浄化済みの土壌の埋め戻しによる再利用、埋め戻しに適さない土壌をセメント原材料として活用すること、仮設プラント設置による汚染物質の都域内処理の実施、建物下と建物下以外を分けずに汚染地下水を浄化すること、資材の一括購入、街区ごとの土壌特性に合った液状化対策の採用などを確認した。

#### ク 第八回会議（平成20年12月15日開催）

- (ア) 応募のあった新技術・新工法221件のうち、委員から要望のあった22件の提案について、提案者へのヒアリングを実施し、その結果を会議で報告した。
- (イ) 複数の一貫した対策案について、調整中の事項があることを前提としたうえで、経費と工期の試算内容を説明した。
- (ウ) 前回会議において議論となった水質検査の対象物質や測定頻度、モニタリングのための観測井戸設置、地下貯留機能の確保など、地下水管理に係る課題を整理した。また、工期が異なる工法の比較方法、市場施設の地下利用など、工法の選定にあたり整理が必要な事項を確認した。
- (エ) 汚染土壌・汚染地下水対策、液状化対策、市場施設完成後の地下水管理システムを全て含む総合的な対策8件の提案について、専門分野の委員が行った評価を確認するとともに、経費と工期の試算内容を説明した。

#### ケ 第九回会議（平成20年12月25日開催）

- (ア) 第七回技術会議で検討した複数の地下水管理システム案について、データの通信方法や維持管理費を含めて試算した経費を検討し、水位計測データの通信に無線と有線を併用する方式とすることを確認した。
- (イ) これまでの技術会議において検討した複数の一貫した対策案、公募提案のあった総合的な対策について、各委員による評価結果、経費・工期の試算内容に基づき比較検討を行った。
- (ウ) この結果を踏まえ、複数の一貫した対策案を総合した技術会議としての最終案をとりまとめた。
- (エ) 次回会議までに、汚染土壌処理、埋め戻し材料に係る費用を精査することとした。
- (オ) 技術会議報告書の構成及び骨子について検討した。

コ 第十回会議（平成 21 年 1 月 15 日開催）

- (ア) 場内通路、駐車場、緑地の地盤に対する耐震対策の考え方を整理した。
- (イ) 前回の技術会議において取りまとめた総合的な土壌汚染対策案について、課題となっていた汚染土壌処理、埋め戻し材料に係る費用の精査結果を事務局から報告し、対策工事全体の流れ、個々の対策内容、経費、工期を確認した。
- (ウ) 報告書の記載内容について検討した。次回会議では、各委員からの意見を集約することを確認した。

サ 第十一回会議（平成 21 年 1 月 28 日開催）

- (ア) 「ベンゾ(a)ピレンの調査」、「不透水層の確認及びその汚染」に関する一連の報道の経緯、調査データ、専門家会議委員の意見などを事務局から説明した。
- (イ) 「ベンゾ(a)ピレン」はタールの中に含まれていることから油分の中温加熱処理、「不透水層未確認及びその汚染」については底面管理による汚染土壌の掘削、除去など、いずれも技術会議でとりまとめた対策で対応が可能であることを確認した。
- (ウ) 次回は、調査結果からベンゼンの検出箇所におけるベンゾ(a)ピレンの濃度などを確認することとした。
- (エ) 報告書の記載内容に関して、各委員から集約した意見をもとに修正した箇所について確認した。各委員が再度内容を精査し、次回会議で決定することとした。
- (オ) 各提案に対する評価結果及び評価コメントについて、次回会議までに再度内容を確認することとした。また、会議資料等の公表方法を確認した。

シ 第十二回会議（平成 21 年 2 月 3 日開催）

- (ア) 調査結果によりベンゼンの検出箇所におけるベンゾ(a)ピレンの濃度などを確認し、技術会議でとりまとめた対策でベンゾ(a)ピレンへの対応が可能であることを改めて確認した。
- (イ) 不透水層の未確認地点及びその汚染については、対策時の底面管理による汚染土壌掘削、除去などにより対応が可能であることを改めて確認した。
- (ウ) 報告書の記載内容に関する各委員からの意見を集約し、それらの意見をもとに再度修正した箇所を確認のうえ、報告書を決定した。
- (エ) 各提案に対する最終的な評価結果及び評価コメントについて、その内容を確認した。
- (オ) 提案のうち、技術会議が定めた技術・工法に照らして評価の高かったものについては、その概要に加え、評価コメントを併せて公表することとした。

(2) 会議の運営方法

会議は、各委員が外部からの干渉を受けず、公正・中立の立場で評価・検証を行う必要があること及び提案事業者の知的財産に対する配慮が必要なことから、非公開とした。

## 第2 新技術・新工法の公募

### 1 公募の概要

#### (1) 目的

新技術・新工法の公募は、専門家会議の提言を踏まえ、土壌汚染対策の具体化にあたり、民間企業等から広く提案を募り、その評価及び検証を経て、実効性や経済性に優れた土壌汚染対策を策定することを目的として実施した。

#### (2) 公募内容

##### ア 提案の前提条件

- (ア) 専門家会議の報告書に記載されている「今後東京都がとるべき対策のあり方」の内容を満たす、あるいはそれ以上の技術・工法であること。
- (イ) 科学的な立証（論理的な根拠、メカニズムの証明等）が可能であり、確実に目的を達成できる具体的な技術・工法であること。
- (ウ) 原則として、汚染土壌の処理、処分は都域内で行うものであること。

##### イ 提案を求める内容

公募は、以下の項目について、単独またはその組み合わせにより提案を求めた。

- (ア) 汚染土壌、汚染地下水対策
- (イ) 液状化対策
- (ウ) 市場施設完成後の地下水管理システム
- (エ) 上記の対策を全て含む総合的な対策

##### ウ 新技術等の評価基準

新技術・新工法の評価は、主に以下の点から行うこととした。

- (ア) 実効性及び施工性に優れていること。
- (イ) 周辺環境への影響の防止対策が考慮されていること。
- (ウ) 技術・工法が他の類似または同種のものとは比べて経済的に優れていること。
- (エ) 技術・工法が他の類似または同種のものとは比べて短い期間での施工が可能であること。

##### エ 公募期間

公募期間は、平成20年8月18日から9月26日までとした。



## オ その他

- (ア) 本公募にあたっては、専門家会議にて示された土壌汚染に係る調査結果や各種データを十分参照のうえ提案する。
- (イ) 資料の作成及び提出書類については、日本語で作成する。
- (ウ) 応募者の提出書類に含まれる著作物の著作権は、都に帰属することとはしないが、公表その他都が必要と認める用途に用いる場合、都はこれを適宜、無償で使用する事ができるものとする。
- (エ) 本公募において選定された新技術・新工法の概要は、提案者名等を除き公表する。
- (オ) 本公募の参加に伴い第三者との間に係争、苦情、紛争等が生じた場合等でも、都は一切の責任を負わない。
- (カ) 本公募において選定された新技術・新工法は、将来、都との工事請負契約等を約束するものではない。

## 2 応募状況

### (1) 事業者数

新技術・新工法の公募を行った結果、120の事業者から応募があった。

応募者は、土壌汚染処理を行っている大手企業、コンサルタント企業、化学メーカー、ベンチャー企業、研究機関、NPO、大学の研究者まで、幅広い業種の事業者であった。

表1 提案事業者数

種 別	事業者数
大手事業者	15
中小事業者	94
研究所・研究者個人等	11
計	120

### (2) 提案内容

提案数は221件であった。提案内容は、最先端のバイオテクノロジーの活用、最新の汚染物質の処理装置、汚染土壌の処理プラントを用いた提案、高度情報処理技術を活用した地下水管理システムなど、最先端の技術・工法を含む多様な内容であった。

表2 提案内容と件数

(単位: 件)

対 策	分 類		件 数	
汚染土壌、 汚染地下水対策	汚染土壌 処理	掘 削 処 理	加熱処理	27
			洗浄処理	12
			不溶化处理	16
			化学処理	4
			埋立処分	3
			バイオ処理	3
		原位置 処 理	バイオ処理	29
			化学処理	13
			不溶化处理	3
			加熱処理	3
	汚染地下 水処理	原位置 処 理	洗浄水の循環による処理	8
			電気浸透による処理	3
			凝集沈澱処理	1
		プラントによる処理	10	
		封じ込め	2	
	その他	1		
	遮水壁			23
土壌掘削方法			10	
その他			3	
液状化対策	地盤改良	締固工法	9	
		固結工法	12	
	地下水位低下工法			2
	過剰間隙水圧消散工法			2
市場施設完成後の 地下水管理システム	水位・水質モニタリング手法		10	
	地下水位制御手法		3	
	水質浄化方法（環境基準の10倍の地下水浄化）		1	
上記の対策を全て含む総合的な対策			8	
合 計			221	

### 第3 評価

#### 1 評価の考え方

##### (1) 評価項目及び評価の視点

提案のあった新技術・新工法の評価項目は、実効性、環境への配慮、施工性、経済性、工期の5項目とした。

その際の評価の視点は表3に示すとおりである。

表3 評価項目及び評価の視点

評価項目	評価の視点
実効性	施工実績などをもとに確実な効果が得られるか
	豊洲に適用が可能で、実現の可能性は高いか
	長期的に効果が持続するか
	上記以外で特に優れた内容があるか
環境への配慮	周辺環境への影響は少ないか
	上記以外で特に優れた内容があるか
施工性	施工はしやすいか
	工事の安全性は確保されているか
	上記以外で特に優れた内容があるか
経済性	コストは削減できるか
	上記以外で特に優れた内容があるか
工期	工期は短縮できるか
	上記以外で特に優れた内容があるか

##### (2) 評価方法

評価は、評価項目ごとに以下の四段階で行った。

S：特に優れている、A：優れている、B：標準、C：標準に達しない

##### (3) 総合評価

評価項目ごとの評価を踏まえた総合評価は、表4に示すとおりである。

表4 総合評価

四段階評価	判定
実効性が「特に優れている」であり、かつ他の審査項目のほとんどが「特に優れている」	S
審査項目のほとんどが「優れている」	A
審査項目のほとんどが「標準」	B
審査項目のほとんどが「標準」に達しない、または実効性が「標準」に達しない	C

## 2 評価の前提事項

### (1) 実証実験の取り扱い

公募に際して、提案事業者は、技術・工法の効果や施工性についての実証データや科学的根拠を明示するよう求めるとともに、新市場予定地の汚染状況、土壌特性を踏まえた内容であることなどを条件としていることから、実証実験は実施せず、提案内容の記載事項に基づき評価・検証を行う。

### (2) 経済性、工期の比較の基準

経済性、工期の評価は、標準的に実施する一般的な施工方法との比較により行う。

### (3) 工期が異なる工法の比較方法

工期が異なる工法の比較は、一般的な工法による経費を土壌汚染処理によってもたらされる便益の額とみなし、これを市場施設の償却年数50年で除した額を年間の便益額として、工期の違いを金額換算することにより行う。

### (4) ライフサイクルコストの考慮

土壌汚染対策のうち、地下水管理については、市場開場後に管理経費が発生することから、維持管理に係る経費も考慮する。

## 3 評価の実施

提案された新技術・新工法の評価は、まず、公募提案をその内容により、各専門分野の委員に割り振り、評価にあたっての課題等を会議において整理したうえで、各専門分野の委員ごとの評価を行った。

その後、委員の専門的知識を活かしつつ、多角的な検討を行い、会議としての評価を行った。

### (1) 個別技術の評価

応募のあった新技術・新工法のうち、「汚染土壌、汚染地下水対策」、「液状化対策」、「市場施設完成後の地下水管理システム」に関する提案計213件についての総合評価の結果を表5に示す。

表5 個別技術の総合評価結果

(単位：件)

対 策	分 類		総合評価結果					
			S	A	B	C	計	
汚染土壌 汚染地下水対策	汚染土壌 処理	掘削 処 理	加熱処理	2	8	10	7	27
			洗浄処理	2	4	4	2	12
			不溶化处理	0	0	10	6	16
			化学処理	0	0	0	4	4
			埋立処分	0	0	0	3	3
			バイオ処理	2	1	0	0	3
	汚染土壌	原位置 処 理	バイオ処理	2	8	13	6	29
			化学処理	0	2	6	5	13
			不溶化处理	0	0	1	2	3
			加熱処理	0	0	3	0	3
	汚染地下水 処理	原位置 処 理	洗浄水の循環による処理	3	0	3	2	8
			電気浸透による処理	0	0	0	3	3
			凝集沈澱処理	0	0	1	0	1
		プラントによる処理		2	2	4	2	10
		封じ込め		0	1	0	1	2
		その他		0	0	0	1	1
	遮水壁		3	6	13	1	23	
土壌掘削方法		0	6	3	1	10		
その他		0	1	1	1	3		
液状化対策	地盤改良	締固工法	6	1	1	1	9	
		固結工法	8	1	2	1	12	
	地下水位低下工法		0	1	0	1	2	
	過剰間隙水圧消散工法		0	0	2	0	2	
市場施設完成後の 地下水管理システム	水位・水質モニタリング手法		4	1	0	5	10	
	地下水位制御手法		1	0	2	0	3	
	水質浄化方法（環境基準の10倍の地下水浄化）		0	0	1	0	1	
合 計			35	43	80	55	213	

(注) 総合的な対策の提案8件は除く。

## (2) 一貫した対策の評価

応募のあった新技術・新工法のうち、「汚染土壌・汚染地下水対策」、「液状化対策」、「市場施設完成後の地下水管理システム」をすべて含む総合的な対策8件については、遮水壁、汚染土壌・汚染地下水対策、液状化対策、地下水管理システムの四項目について評価を行った。

一貫した対策の評価結果を表6に示す。

表6 一貫した対策の評価結果

項目	提案数	評価結果	
		四項目の全てがB以上	四項目のうち、 いずれかにCを含む
一貫した対策	8件	0件	8件

## 第4 技術会議からの提言

### 1 提言の全体像

提言する土壤汚染対策は、遮水壁の設置から盛土の掘削、地下水の揚水・浄化、土壤の掘削・運搬、汚染物質処理、液状化対策、砕石層設置、地下水の管理まで、個々の対策ごとに具体的な技術・工法を定め、土壤汚染対策全体を網羅した総合的な対策となっている。

この対策は、公募に寄せられた数多くの提案の評価を踏まえるとともに、技術会議独自の検討結果も加え、実効性や経済性、工期のほか、環境への配慮の面でも優れた技術・工法を、最適に組み合わせた豊洲新市場予定地の土壤汚染対策である。

### 2 提言の内容

#### (1) 対策策定のために技術会議で検討した事項

##### ア 遮水壁設置

(ア) 豊洲新市場予定地とその周辺地域との間で、地下水の流出入を防ぐため、街区周縁に遮水壁を設置する。各街区は、環状二号線や補助315号線などの幹線道路、新交通「ゆりかもめ」に面しており、遮水壁の設置及び土壌掘削に際して、これらの構造物が変形しないよう、道路側の遮水壁については、遮水性とともに剛性が高く自立性に富んだ構造の遮水壁とする。また、護岸側の遮水壁については、このような制約がないことから、遮水性、施工性、経済性に優れた構造の遮水壁とする。

##### イ 盛土の掘削、運搬、仮置き

(イ) ガス工場操業時の地盤面から上に盛土されている土壌については健全土であり、汚染土壌の掘削処理の後、埋め戻し土として利用する。そのため、盛土を掘削し、一時仮置きする場所を確保する必要があり、対策工事の支障とならないよう、豊洲新市場予定地外のできる限り近接した場所に仮置き場を確保する。

(イ) トラックが市街地を通過することによる騒音、振動、交通渋滞などを防止するため、土壌や資材の運搬については、船舶による輸送を積極的に活用する。

##### ウ 汚染物質の前処理

(ウ) ベンゼン、シアン化合物、重金属による複合汚染土壌の処理は、ベンゼンの濃度を下げることで、加熱処理を行わずに一括して洗浄処理することが容易となる。このため、汚染土壌を掘削処理する前処理として、原位置で微生物処理を行うことにより、ベンゼンの濃度を下げる。合わせてシアン化合物の濃度も低下させる。

## エ 土壌掘削・運搬、汚染物質処理

- (ア) 土壌・地下水の詳細調査、絞込調査の結果をもとに、汚染物質の位置、種類、濃度などについての確に把握したうえで、土壌掘削範囲を絞り込み、汚染土壌と汚染されていない土壌を峻別することで、処理が必要な土量を縮減する。
- (イ) 掘削した汚染土壌を確実にかつ効率的に処理するため、汚染物質の種類、濃度、複合の有無に応じて、微生物処理、洗浄処理、加熱処理のうちから最適な手法を選択する。
- (ウ) ガス工場操業時地盤面から2m下までの土壌は、全て入れ替えることとしているが、健全土等については、都内の他地域等の埋め立て用材等として活用する。
- (エ) 汚染土壌を洗浄処理した後に残る、埋め戻しに適さない土壌については、セメント原材料として活用するなど、リサイクルに資するような搬出先を確保していく。
- (オ) 汚染土壌の処理・処分について、東京都域外への環境負荷を抑制するため、当該域内に汚染物質処理の仮設プラントを設置する。なお、設置の検討に当たっては、仮設プラントの設置と環境負荷が同程度になると見込まれる、当該地域から比較的近い距離にある既設プラントの活用も含め、環境負荷の抑制に努める。

## オ 地下水の浄化

- (ア) 市場の安全・安心をより一層確保するため、地下水の浄化は、建物下と建物下以外を区別せず、施設建設前に環境基準以下に浄化する。

## カ 埋め戻し

- (ア) 土壌の有効活用の観点から、汚染物質を浄化し無害となった土壌、他の公共工事から発生する土砂を埋戻し土として再利用する。

## キ 液状化対策

- (ア) 豊洲新市場予定地の地盤は、地表面から不透水層を形成している有楽町層までの間に、地震時に液状化する可能性が高い砂質土層が存在している。この層の厚さは、街区で異なっていることから、液状化対策は、この土質特性を踏まえた施工性や経済性に優れた工法とする。
- (イ) 砂質土層が厚い箇所については、地盤中に砂杭を打設することにより地盤を締め固め、液状化を防止する。
- (ウ) 砂質土層が薄くて表層にある箇所については、砂杭の打設では、表層を締め固めにくいので、固化剤を用い地盤を格子状に固めて、地震時の地盤のせん断変形を抑止する工法とする。

## ク 砕石層設置

- (ア) 資源の有効利用の観点から、A.P.+2.0mの位置に設置する砕石層の材料については、コンクリート再生材を使用する。



#### ケ 地下水の浄化確認

- (ア) 土壤汚染対策法の改正を国が検討していることから、その内容を見極めながら、豊洲新市場予定地が同法の対象となった場合でも対応できるよう、地下水の水質をモニタリングできる観測井戸を設置する。

#### コ 地下水管理

- (ア) 集中豪雨や台風時においても、A.P.+2.0mで地下水の管理が可能となるよう、日常的に維持する水位をA.P.+1.8mとし、地中に貯水機能を確保する。
- (イ) 地下水質のモニタリングは、安全・安心の観点からベンゼン、シアン化合物、重金属(5物質)について、毎月実施する。
- (ウ) 揚水した地下水を下水道へ放流する際は、水質分析を行い、下水排除基準を満たしているか確認する。

#### サ 地下水位自動監視システムの構築

- (ア) 地下水管理は、豊洲新市場開場後も継続して実施することから、維持管理経費を考慮したシステムとする。
- (イ) 水位観測井戸からの水位データを無線及び有線により、各街区に設置するデータ集積端末、さらに全街区を制御する中央監視室まで転送し、水位上昇時には自動的に揚水ポンプを稼働させる総合的な自動監視システムとする。

#### シ 環境保全措置

- (ア) 環境保全措置として、工事期間中は周辺の大気モニタリングや下水道放流のための水質監視を行う。
- (イ) 土壌を外部へ搬出する際は、臭気のチェックや土壌の飛散防止のためのフレコンパックを使用するなど環境保全措置を講ずる。

#### ス 資材の調達

- (ア) 埋め戻し土、砕石、鋼材など大量に使用する建設資材については一括調達し、経費の削減を図る。

#### セ 多角的な経費の検討

- (ア) 維持管理が必要な対策については、ライフサイクルコストを考慮するとともに、工期が異なる対策については、工期の違いを金額換算して経費を算定し、比較を行ったうえで、対策を策定する。

## (2) 対策の具体的内容

### ア 準備工事

工 種	内 容
工事準備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地盤の高さの詳細を把握する測量や工事車両の走行に利用する仮設搬入路の整備などを行う。</li> </ul>
遮水壁設置	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 道路側は、鋼管矢板による遮水壁を設置する。</li> <li>・ 護岸側は、現地の土とセメントを混合させて作るソイルセメントと遮水材を組み合わせた遮水壁を設置する。</li> </ul>
仮設プラント設置	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 汚染土壌の処理を行う仮設プラント（掘削微生物処理、中温加熱処理、洗浄処理）を当該域内に設置する。</li> <li>・ 汚染地下水の浄化処理を行う仮設プラントを豊洲新市場予定地各街区に設置する。</li> </ul>
仮設栈橋設置	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 豊洲新市場予定地の北側の運河に、土壌や資材の搬出入を行う仮設栈橋を設置する。</li> </ul>
汚染物質の前処理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ベンゼン、シアン化合物、重金属による複合汚染土壌は、前処理として地中に管を挿入して土壌中に栄養塩や空気を供給し、土壌中の微生物を活性化させ、洗浄処理が容易となるようベンゼンの濃度を低下させる。また、シアン化合物の濃度低下も期待できる。</li> </ul>

### イ 汚染土壌・汚染地下水対策

#### (ア) ガス工場操業時の地盤面(A.P.+4.0m)から深さ 2m(A.P.+2.0m)までの部分

工 種	内 容
地下水揚水・浄化処理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地下水をポンプにより揚水し、A.P.+2.0m まで水位を低下させる。</li> <li>・ 揚水した地下水は仮設プラントで浄化処理し、下水道に放流する。</li> <li>・ 仮設プラントでは、ベンゼンはばっ気・吸着処理法、シアン化合物は化学薬品により酸化分解するアルカリ塩素法や凝集させる紺青法、重金属については化学薬品の添加による凝集沈殿法を使用し浄化処理する。</li> </ul>
盛土の掘削・運搬・仮置き	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ガス工場操業時の地盤面（A.P.+4.0m）より上部の盛土を掘削し、場外に運搬、仮置きする。</li> </ul>

<p>土壌の掘削・運搬・汚染物質処理</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>土壌を全て掘削し、汚染土壌は仮設プラントで汚染の状況に応じて以下の処理を行う。それ以外の健全土は、船舶により場外の仮置き場に運搬する。なお、ベンゼンの揮散や油臭の発生のおそれのある汚染土壌は、テント等を設置して掘削する。</li> </ul> <p>【掘削微生物処理】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ベンゼンのみによる汚染土壌は、栄養塩と空気を供給し、土壌中の微生物を活性化させ、ベンゼンを分解処理する。</li> <li>ベンゼンの処理に際しては、情報管理システムを活用し、土壌中の空気の量、温度、汚染物質の濃度低下の状況などを一元的に管理する。</li> </ul> <p>【洗浄処理】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ベンゼン、シアン化合物、重金属の複合的な汚染土壌及びシアン化合物、重金属単独の汚染土壌は、混合攪拌装置で洗浄することにより一括処理を行う。洗浄水の処理は地下水の仮設プラントの処理内容と同様とする。</li> <li>汚染土壌洗浄処理により分級された土壌のうち、埋め戻しに適さない細粒土壌は、セメントの原材料として活用するなど、リサイクルに資するような搬出先を確保する。</li> </ul> <p>【中温加熱処理】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>洗浄処理では浄化が困難な油膜が見られる土壌は、加熱炉で油分（ベンゼン、ベンゾ（a）ピレンを含む）を分解処理する。なお、このうち、重金属汚染土壌については、中温加熱処理後、処理基準を超える場合は洗浄処理を行う。</li> </ul>
------------------------	--

(1) ガス工場操業時の地盤面から深さ 2m(A.P.+2.0m)より深い部分

工種	内容
<p>汚染箇所周囲に鋼矢板設置</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>汚染箇所周囲に鋼矢板を打設し、地下水の移動を防止する。</li> </ul>
<p>地下水揚水・浄化処理</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地下水をポンプにより揚水し、土壌を掘削する深さまで水位を低下させる。揚水した地下水は仮設プラントで浄化処理し、下水道に放流する。</li> <li>地下水の仮設プラントでの処理は、「(ア) 地下水揚水・浄化処理」と同様とする。</li> </ul>

地下水のみが汚染されている箇所の揚水、浄化処理	<ul style="list-style-type: none"> <li>地下水の揚水に当たっては、揚水井戸の周辺の土壤に、ガスを吸引する管を挿入し、汚染地下水の揚水にあわせ、ガス吸引を行い、土壤中に残存するベンゼンを揮発させ吸引する。</li> <li>吸引完了後、水を注入し、浄化が完了しているか確認し、汚染がみられたら、浄化が完了するまで、上記の処理を繰り返す。</li> <li>汚染地下水は、仮設プラントで「(ア) 地下水揚水・浄化処理」と同様の浄化処理をする。また、吸引したベンゼンは、吸着処理をする。</li> </ul>
土壤の掘削・運搬・汚染物質処理	<ul style="list-style-type: none"> <li>底面管理を行いながら、汚染土壤の存在する深さまで掘削し、非汚染土壤は仮置き、汚染土壤は仮設プラントで処理する。</li> <li>汚染物質が検出された面より、連続した2m以上の範囲において汚染されていないことを確認する。汚染土壤の仮設プラントの処理は、「(ア) 土壤の掘削・運搬・汚染物質処理」と同様とする。</li> </ul>
埋め戻し	<ul style="list-style-type: none"> <li>汚染土壤の掘削後、埋め戻し(A.P.+2.0mまで)を行う。</li> <li>埋め戻し土には、処理済み土壤を活用する。</li> <li>不透水層まで汚染土壤を掘削した場合及び不透水層が確認されない場合は、セメント固化材等を用いて不透水層を形成したのち、埋め戻しを行う。</li> </ul>

#### ウ 液状化対策

工 種	内 容
液状化対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>土壤及び地下水の汚染物質処理終了後、液状化対策を行う。</li> <li>砂質土層が厚い箇所は、砂杭締固め工法とする。</li> <li>砂質土層が薄くて表層にある箇所は、格子状固化工法とする。</li> </ul>

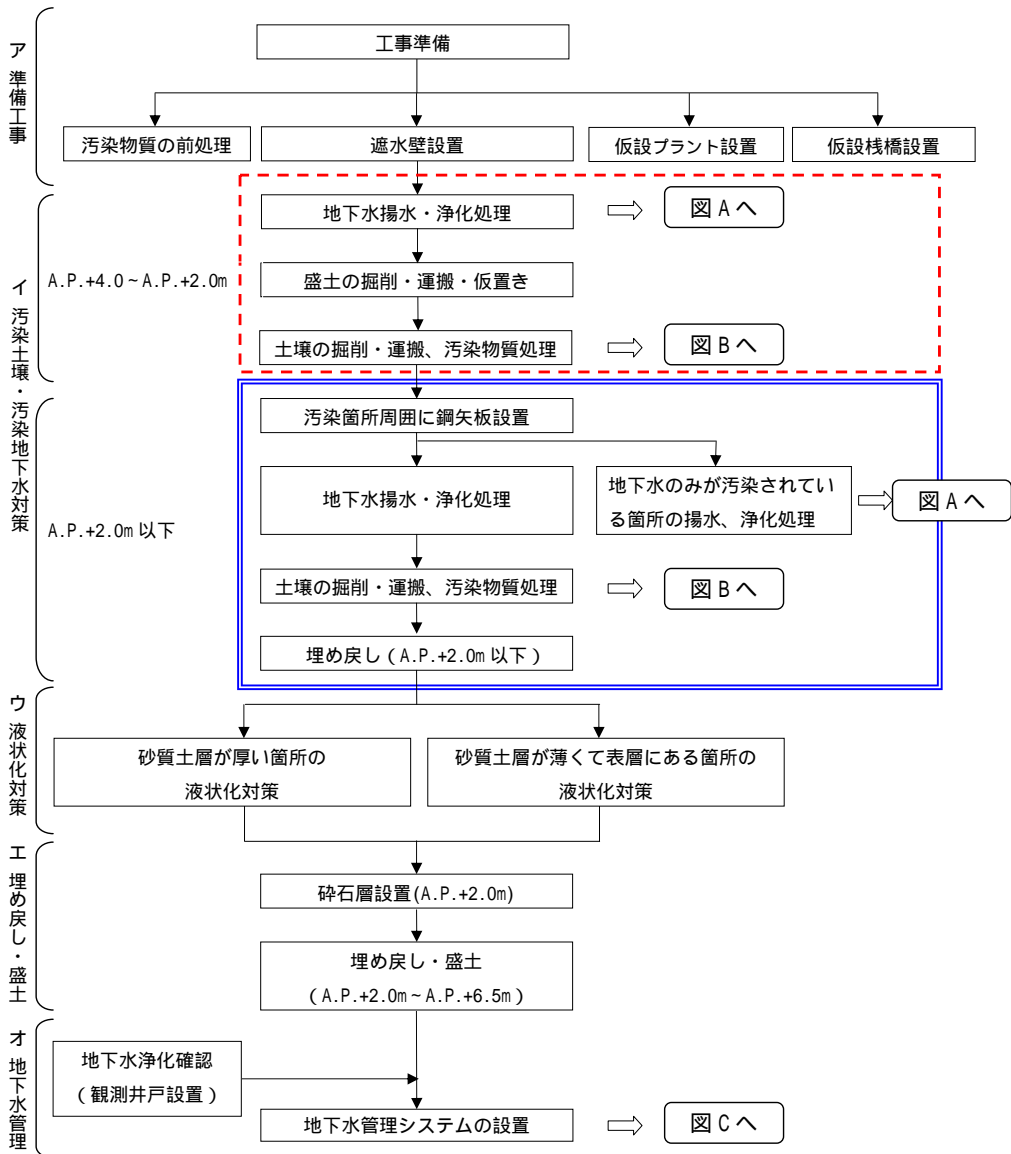
#### エ 埋め戻し・盛土

工 種	内 容
砕石層設置	<ul style="list-style-type: none"> <li>敷地全面にわたり、A.P.+2.0mの位置に厚さ50cmの砕石層を設置する。</li> <li>砕石層にはコンクリート再生材を用いる。</li> </ul>
埋め戻し・盛土	<ul style="list-style-type: none"> <li>砕石層設置後、計画地盤高(A.P.+6.5m)まで埋め戻し・盛土を行う。</li> <li>埋め戻し土には、汚染物質を処理し無害となった土壤、他の公共工事で発生する土砂、仮置きした既存の盛土、購入土を利用する。</li> </ul>

オ 地下水管理システムの設置

工 種	内 容
地下水の浄化 確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>地下水質モニタリング用の観測井戸を設置する。</li> </ul>
地下水管理シ ステムの設置	<ul style="list-style-type: none"> <li>敷地全域を対象に、地下水質の確認も可能な水位観測井戸及び地下水揚水井戸を設置する。</li> <li>各街区に、汲み上げた地下水の貯留槽及び下水排除基準まで浄化可能な地下水浄化処理施設を設置する。</li> <li>地下水管理システムは、水位観測井戸に設置した水圧式水位計により地下水位を常時計測し、水位計測データは各街区の端末装置を経由し、中央監視室まで無線及び有線方式で転送する。この水位計測データをもとに、地下水位を自動制御し、日常的に維持していく水位は、A.P.+1.8m に設定する。</li> </ul>

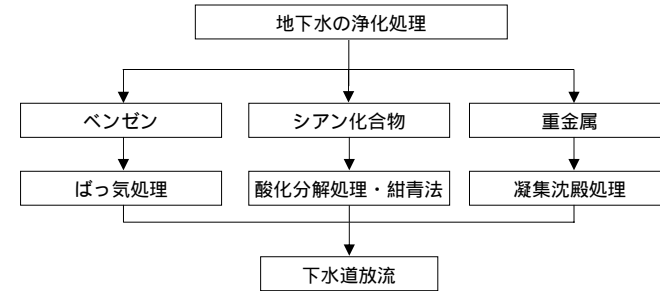
# 【対策の流れ図】



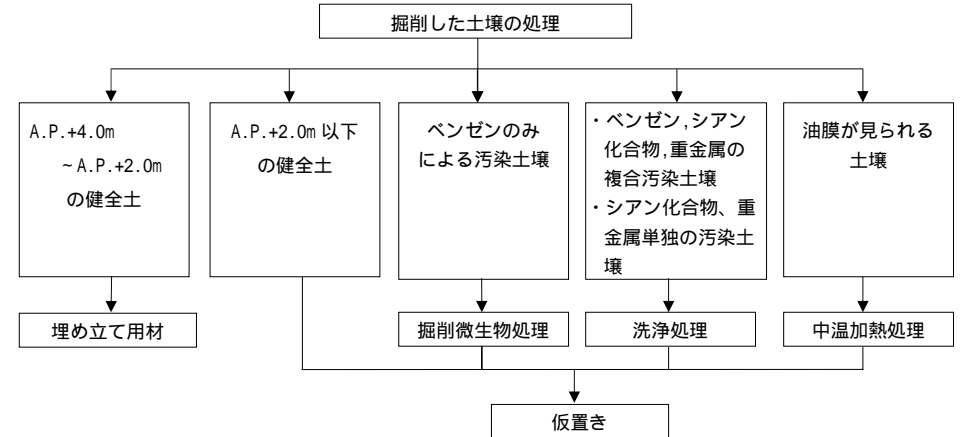
---: ガス工場操業時の地盤面(A.P.+4.0m)から深さ2m(A.P.+2.0m)までの土壌・地下水

□: ガス工場操業時の地盤面(A.P.+4.0m)から深さ2m(A.P.+2.0m)より深い箇所の土壌・地下水

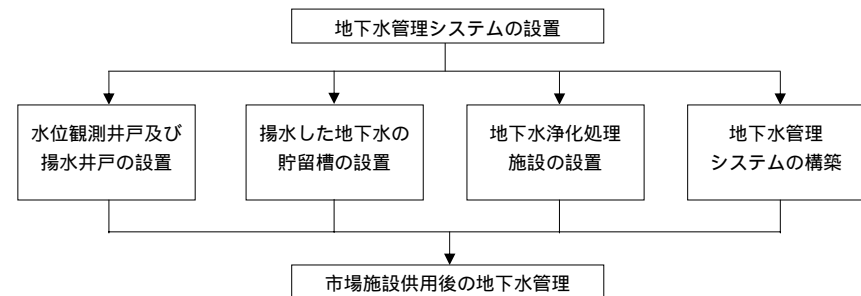
【図A 地下水の浄化処理】



【図B 掘削した土壌の処理】



【図C 地下水管理システムの設置】



### (3) 経費と工期

#### ア 経費

技術会議において策定した技術・工法をもとに算定した土壤汚染対策経費は、586億円である。内訳は表7の通りである。

表7 経費の内訳 (単位:億円)

工種	土木工事及び汚染物処理の概要	経費
準備工事	<ul style="list-style-type: none"> <li>・工事準備</li> <li>・遮水壁設置</li> <li>・仮設プラント設置</li> <li>・仮設棧橋設置</li> <li>・汚染物質の前処理</li> </ul>	113
汚染地下水対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地下水揚水・浄化处理</li> <li>・地下水のみが汚染されている箇所での揚水、浄化处理</li> </ul>	83
汚染土壌対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>・盛土の掘削・運搬・仮置き</li> <li>・汚染箇所周囲に鋼矢板設置</li> <li>・土壌の掘削・運搬</li> <li>・汚染物質処理(当該区域内の仮設プラントで処理)</li> <li>・埋め戻し(A.P.+2.0m以下)</li> </ul>	271
液状化対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>・砂杭締固め工法</li> <li>・格子状固化工法</li> </ul>	45
埋め戻し・盛土	<ul style="list-style-type: none"> <li>・砕石層設置(A.P.+2.0m以下)</li> <li>・埋め戻し・盛土(A.P.+2.0m~A.P.+6.5m)</li> </ul>	61
地下水管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地下水浄化確認(観測井戸設置)</li> <li>・地下水管理システムの設置</li> </ul>	13
計		586

#### イ 工期

工事準備から遮水壁の設置、地下水の揚水・浄化、土壌の掘削・運搬、液状化対策、土壌埋め戻し、地下水管理システムの設置までに必要な土壤汚染対策工事全体の工期は、20カ月である。

【参考】 一般的な技術・工法 による試算

技術会議の発足前に、一般的な技術・工法を用いて、専門家会議の提言を実現するための経費、工期を試算した結果は、以下のとおりである。

工 種	土木工事及び汚染物処理の概要
準 備 工 事	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 工事準備</li> <li>・ 遮水壁設置（街区周縁全体に鋼管矢板遮水壁）</li> <li>・ 仮設棧橋設置</li> <li>・ 止水矢板の設置（建物周囲）</li> </ul>
汚染地下水対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地下水揚水・浄化处理</li> </ul>
汚 染 土 壌 対 策	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 盛土の掘削、運搬、仮置き</li> <li>・ ガス工場操業時の地盤面から深さ 2m 部分の土壌入れ換え</li> <li>・ 汚染箇所周囲に鋼矢板設置</li> <li>・ 土壌の掘削、運搬</li> <li>・ 汚染物質処理 （都域外の既設プラントによる高温加熱処理及び洗浄処理）</li> <li>・ 購入土による埋め戻し（A.P.+2.0m まで）</li> </ul>
液 状 化 対 策	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 砂杭締固め工法</li> <li>・ 全面固化工法</li> </ul>
埋め戻し・盛土	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 砕石層設置（A.P.+2.0m）</li> <li>・ 購入土及び仮置きした盛土による埋め戻し・盛土（A.P.+2.0m～A.P.+6.5m）</li> </ul>
地 下 水 管 理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地下水浄化確認</li> <li>・ 地下水管理システムの設置</li> </ul>
経 費	9 7 3 億円
工 期	2 2 カ月



### 3 提言の特色

#### (1) 安全・安心を高いレベルで確保

##### ア 専門家会議の提言を確実に実現

技術会議の提言は、土壌と地下水を環境基準以下に処理するとともに、遮水壁や砕石層の設置による地下水の流出入や毛細管現象の防止、地下水位を A.P. + 2.0m で維持し、水質を管理するという専門家会議の提言した土壌汚染対策を高いレベルで実現する対策となっている。

##### イ 地下水を敷地全面にわたって早期に環境基準以下に浄化

地下水を早期に浄化できる処理技術によって、市場施設の着工までに、建物下・建物下以外の地下水をあわせて環境基準以下に浄化する。

これは、建物下・建物下以外を分けて段階的に浄化していくとした専門家会議の提言を超え、安全・安心をより一層確保するものである。

##### ウ 土壌汚染対策法改正の動向を考慮した対策

土壌汚染対策の実施後、地下水質のモニタリングができるよう観測井戸を設置するなど、国が検討している土壌汚染対策法の改正も視野に入れて対策を策定している。

#### (2) 最先端の新たな技術・工法の採用

##### ア 最先端の技術により複合的な汚染を確実に・効率的に処理

豊洲新市場予定地には、ベンゼンが、シアン化合物や重金属、油分と混在し、複合的な状態で存在しており、このような状態にあるベンゼンを確実に除去するには、加熱処理が一般的な方法であるが、経費がかさむという難点があった。

このため、土壌を汚染状況に応じてきめ細かく分類し、微生物処理、加熱処理、複合的な汚染物質を一括して洗浄できる新たな処理技術など、ベンゼン濃度、汚染物質の種類、複合汚染の状態に最適な処理を行うことで、確実に汚染物質を除去するとともに、経費縮減を実現する。

##### イ 国内最大規模の新構造遮水壁設置

豊洲新市場予定地と周辺地域との間に、地下水の流出入を防ぐために設置する遮水壁については、一般的には鋼管矢板を利用するが、広大な新市場予定地を囲むために膨大な量の鋼材の確保と、設置コストが高いことが大きな課題となる。

このため、新交通や道路構造に影響を与えないよう、道路側にのみ剛性の高い鋼管矢板を使用し、護岸側には現場の土とセメントを混合させて作るソイルセメントと、遮水材を組み合わせた新構造の遮水壁を、国内最大規模(延長 1.7 km)で設置することにより、施工性、経済性、遮水の確実性を同時に達成する。

#### ウ 先進的工法による地下水の早期浄化

汚染地下水の浄化は、揚水井戸を設置し、地下水を揚水・浄化・再注入するサイクルを繰り返し、徐々に浄化を進める工法が一般的であるが、汚染濃度を下げるために時間を要していた。

そこで、強力な揚水ポンプにより、揚水に必要な期間を短縮する。

さらに、井戸の周囲にガスを吸引する管を併設し、土中に残ったベンゼンを揮発させて吸引するという二つの技術を組み合わせた先進的な工法を用いることで、汚染地下水の早期浄化を実現する。

### (3) 国内最大級の地下水管理システム

土壌汚染対策として、国内で最大級となる最先端の地下水管理システムを構築し、40ヘクタールという広大な豊洲新市場の敷地全域にわたり地下水位を適切に管理する。

このシステムにより、水位計で観測したデータをもとに、自動で揚水ポンプを稼働させ、地下水位をリアルタイムに監視・制御する。

また、地下水質についてもモニタリングを継続的に実施し、このデータをもとに、市場関係者や学識経験者などからなる協議会において、情報の共有化を図ることを今後計画し、安全・安心の確保に万全を期す。

### (4) 確実に施工可能な技術・工法

技術会議では、公募に寄せられた提案について、実証データ、施工実績、豊洲新市場予定地の汚染状況・土壌特性への適合性などを踏まえるとともに、提案事業者に対してヒアリングも実施したうえで評価を行った。

この評価結果をもとに、遮水壁設置、汚染物質の処理、液状化対策、地下水の管理など、豊洲新市場予定地における土壌汚染対策全体について、確実に施工可能な技術・工法を定めた。

### (5) 環境に配慮した対策

#### ア 汚染土壌処理を都内で実現

豊洲新市場予定地の汚染土壌の処理に当たっては、周辺地域への環境負荷を最大限抑止するため、当該域内に処理プラントを設置する。

#### イ 処理土壌のリサイクルの促進

浄化処理により汚染物質を除去した約19万 $\text{m}^3$ の土壌については、安全性を確認したうえで、豊洲新市場予定地の埋め戻し土として再利用し、埋め戻しに適さない土壌約7万 $\text{m}^3$ については、最終的にセメントの原材料として活用されるなど、リサイクルに資するような搬出先を確保していく。

#### ウ トラック輸送の大幅削減

土壌や建設資材の輸送については、船舶を積極的に活用することで、トラックの使用台数を約 8 割削減し、騒音、振動、交通渋滞など周辺環境に及ぼす影響を最小限にする。

#### エ 集中豪雨にも地下水の管理水位（A.P. + 2.0m）を維持

日常維持していく水位を、管理水位から 20 cm 下げることにより、地中に約 1.2 万 m<sup>3</sup> の天然の貯水機能を確保できることから、集中豪雨や台風時においても管理水位の維持や、排除基準を遵守した公共下水道への放流が可能となる。

また、この広大な天然の貯水機能を活用することより、各街区に設置する貯留槽の規模を最小限に抑えることができるため、経費の縮減も図られる。

### (6) 汚染状況の詳細な把握・分析に基づく対策

技術会議において、詳細調査や絞込み調査の結果をもとに、豊洲新市場予定地の汚染状況の詳細な分析を行ったことで、各種の汚染物質の平面方向や深度方向の広がりについて、把握の精度を格段に高めることができた。

さらに汚染土壌を、汚染物質の位置・濃度、複合状態に応じて細かく分類し、土壌中の汚染物質を特定して掘削範囲を絞り込むことができた。

これにより、汚染土壌を、汚染物質の濃度、他の物質との複合状態、汚染物質の有無などに応じて土壌の掘削、運搬、処理の方法をきめ細かく区分できるようになったことから、処理土量を当初予定の 122 万 m<sup>3</sup> から 100 万 m<sup>3</sup> に、大幅に縮減できる。

### (7) 経費の大幅な縮減

技術会議の提言した土壌汚染対策をもとに算定した経費 586 億円は、専門家会議の提言した土壌汚染対策を、一般的な技術や工法によって実施した場合の試算額 973 億円を大幅に下回っている。

なお、この土壌汚染対策費 586 億円が、豊洲新市場予定地の土地価格 2,506 億円に占める割合は、23.4% である。

【参考】環境省の報告書「土壌汚染をめぐるブラウンフィールド問題の実態等について（中間とりまとめ）」（抜粋）

- ・ 社団法人土壌環境センター会員企業を対象としたアンケートでは、「土壌汚染対策費が土地価格の 20～40% を超えると、土地売買が不成立になる事例が多い」との回答が全体の 56% を占めた。
- ・ 専門家の研究結果では、土壌汚染対策費が土地価格の 3 割を超過した場合にブラウンフィールドが発生するとしている。

\* ブラウンフィールドとは

土壌汚染の存在、あるいはその懸念から、本来、その土地が有する潜在的な価値よりも著しく低い用途あるいは未利用となった土地

## **(8) 工期の短縮**

技術会議では、汚染土壌を汚染物質の複合状態に応じてきめ細かく区分し、処理土量を縮減することや、新たな洗浄処理技術により、複合的な汚染物質を一括して処理できることから、土壌汚染対策に要する工期は20ヶ月となり、一般的な工法の工期と比較して2ヶ月の短縮が図られる。

## **(9) 契約に当たっての競争性を確保**

技術会議では、公募に寄せられた個別の技術・工法の評価をもとに、豊洲新市場予定地での遮水壁設置、汚染土壌・汚染地下水対策、液状化対策、地下水管理システムなど、具体的な技術・工法を定めた。

将来の契約にあたっては、この技術・工法の内容を満たすものであれば、入札に参加することが可能となり、契約時における競争性は確保される。

## 第5 おわりに

技術会議は、豊洲新市場予定地における土壌汚染対策の策定を目的として設置され、検討にあたっては、先行して行われた専門家会議の提言の高度な安全性のレベルを確実に実現することを優先課題とした。

専門家会議は、豊洲新市場予定地の土壌汚染について、生鮮食料品を扱う市場用地としての安全・安心を確保するため、詳細な土壌・地下水の調査を実施し、対策を実施した場合の安全性やリスクについて科学的な検証を行ったうえで、総合的な対策を提言している。

技術会議は、この専門家会議からの提言を実現するため、公募により寄せられた数多くの提案の評価を踏まえ、豊洲新市場予定地の汚染状況及び土壌特性に合った、施工可能で効率的な技術・工法を最適に組み合わせることにより、経済性に優れ、工期の短縮も可能とする総合的な対策を具体的に取りまとめた。この対策は、専門家会議の内容を確実に実現するとともに、地下水浄化の面などで、さらに対策の強化を図る内容となっている。

また、技術会議においては、世界に誇る我が国の技術に基づき対策を策定するため、広く民間企業等から技術・工法の公募を実施した。公募には、120事業者から221件という予想を上回る多数の提案が寄せられ、その内容も最先端の優れた技術・工法が数多く含まれており、豊洲新市場予定地の土壌汚染対策を検討するうえで極めて有益であった。これらの技術は、豊洲新市場予定地だけでなく、今後の土壌汚染対策を考えるうえでも貴重な財産となるものであることから、広く一般に周知するなど有効活用していくことが望まれる。

提言する対策の客観性、信頼性確保の観点から考えた場合、豊洲新市場予定地の土壌汚染について、専門家会議で安全・安心を確保するための対策を策定し、それを実現するための具体的な技術・工法を技術会議で検討するという二層の会議体制としたことは、極めて有効な方法であったと言える。

最後に、技術会議として限られた期間で、この報告書を取りまとめることができたのは、専門家会議の成果、全国の幅広い事業者から提案を通してのご協力、さらには会議に関わった多くの方々の熱意と努力によるものであり、これらの方々に深甚の謝意を表したい。