

中央卸売市場移転予定地における 土壤・地下水汚染調査 (Step2) 業務委託 (Step2-2 調査計画 (案))

1. 目的

本資料では、既往調査（出光興産㈱殿）、Step1 調査、Step2-1 調査結果に基づく土壤・地下水中のベンゼン及び油分の存在状況等を勘案の上、今後、土壤・地下水対策を計画・実施していくことを前提に、Step2-2 調査の計画案をとりまとめた。

2. Step2-2 調査計画 (案)

【ベンゼンの土壤汚染原因について (案)】

調査計画の立案に先立って、対象地におけるベンゼンの土壤汚染原因について、Step2-1 調査までの結果により、以下のとおり考察を行った。

盛土 (油処理土)

盛土におけるベンゼンの土壤汚染については、油含有土壤としてバイオ処理された経緯があるものの、油分の検出状況から、盛土 (油処理土) 中に元々人為的原因により土壤溶出量基準に適合しない状態でベンゼンが存在していたと考えられる。

埋土 (水面埋立て用材料)

埋土におけるベンゼンの土壤汚染については、油分の検出状況から、上位に存在する盛土からの浸透とは考えにくい。

また、一部地点において第二溶出量基準を超過する濃度が確認されていることから、専ら水面埋立て用材料 (昭和 57 年～59 年に行われた公有水面埋立事業による) に由来する汚染とは判断できない。

このため、基準超過の詳細な要因は不明であるものの、何らかの人為的原因によるものと考えられる。

自然地盤

自然地盤におけるベンゼンの土壤汚染については、ベンゼン及び油分等の分布状況から、埋土からの浸透や拡散とは考えにくい。

また、ベンゼンは自然的原因により基準超過する可能性がない物質であること、基準超過箇所は元々干拓地であり、公有水面埋立事業以前も陸地であったことを踏まえて、基準超過の詳細な要因は不明であるものの、何らかの人為的原因によるものと考えられる。

【Step2-2 調査方針（案）】

① ベンゼン

- ・ 対象地におけるベンゼンの土壌汚染については、人為的原因によるものと判断し、30m 格子内の全ての単位区画が土壌溶出量基準又は第二溶出量基準に不適合と評価される 30m 格子について、未調査の単位区画を対象に、土壌対策範囲の絞込みを目的とした深度別土壌調査を実施する。
- ・ 土壌汚染の深さが把握されていない単位区画において、当該深さを把握することを目的とした追加土壌調査を実施する。
- ・ ベンゼンの土壌溶出量基準（又は第二溶出量基準）の超過地点において、現に地下水汚染が生じているか否かを確認するための追加地下水調査を実施する。

② 油分（油臭）

- ・ 対象地における埋土の油臭について、新市場の施設の安全管理上、対策が必要となる範囲を検討することを目的として、新市場の建屋計画範囲、ならびに民間事業者の施設予定地の範囲を対象に、土壌調査を実施する。

3. Step2-2 調査計画（案）

(1) ベンゼンを対象とした土壌対策範囲の絞込み調査（案）

【調査対象とする 30m 格子】

盛土（油処理土）

盛土対象深度別調査の結果、30m 格子内の単位区画全て（土壌ガス調査結果に基づくボーリング調査で基準適合した区画は除く）が、ベンゼンの土壌溶出量基準に不適合と評価される J7 格子とする。

埋土（水面埋立て用材料）、自然地盤

埋土対象深度別調査の結果、30m 格子内の単位区画全て（土壌ガス調査結果に基づくボーリング調査で基準適合した区画は除く）が、ベンゼンの土壌溶出量基準又は第二溶出量基準に不適合と評価される計 14 格子（F6、F11、G5、H4、H7、H9、J7、J10、J11、J12、K13、L2、L10、L11）とする。

【調査地点・深度】

盛土（油処理土）

J7 格子内で、深度別調査が未実施の単位区画毎に 1 地点とする（計 4 地点）。

地点毎に深度別（表層、深度 0.5m、1.0m、ただし埋土部分は除く、図 6.3.1 を参照）に土壌試料を採取する。採取した試料は、ベンゼンの土壌溶出量を対象に公定法分析を実施する。

盛土を対象とした絞込み調査地点（案）を図 6.3.3 に示す。

埋土（水面埋立て用材料）、自然地盤

各 30m 格子内で、深度別調査が未実施の単位区画毎に 1 地点とする（計 99 地点）。

地点毎に深度別（表層、深度 1.0m、以後 1.0m 毎に各 30m 格子内の埋土対象深度別調査地点において確定した汚染の深さから 1m 深い深度まで及び地下水面付近、ただし盛土部分は除く、図 6.3.1 を参照）に土壌試料を採取する。採取した試料は、ベンゼンの土壌溶出量を対象に公定法分析を実施する。

なお、深度 10m までの調査で汚染の深さが確定していない H4 及び L2 格子内の未調査地点の調査深度は、「(2) 土壌汚染の深さの把握調査」において掘止め判断した深度までとする。

埋土及び自然地盤を対象とした絞込み調査地点（案）を図 6.3.3 に示す。

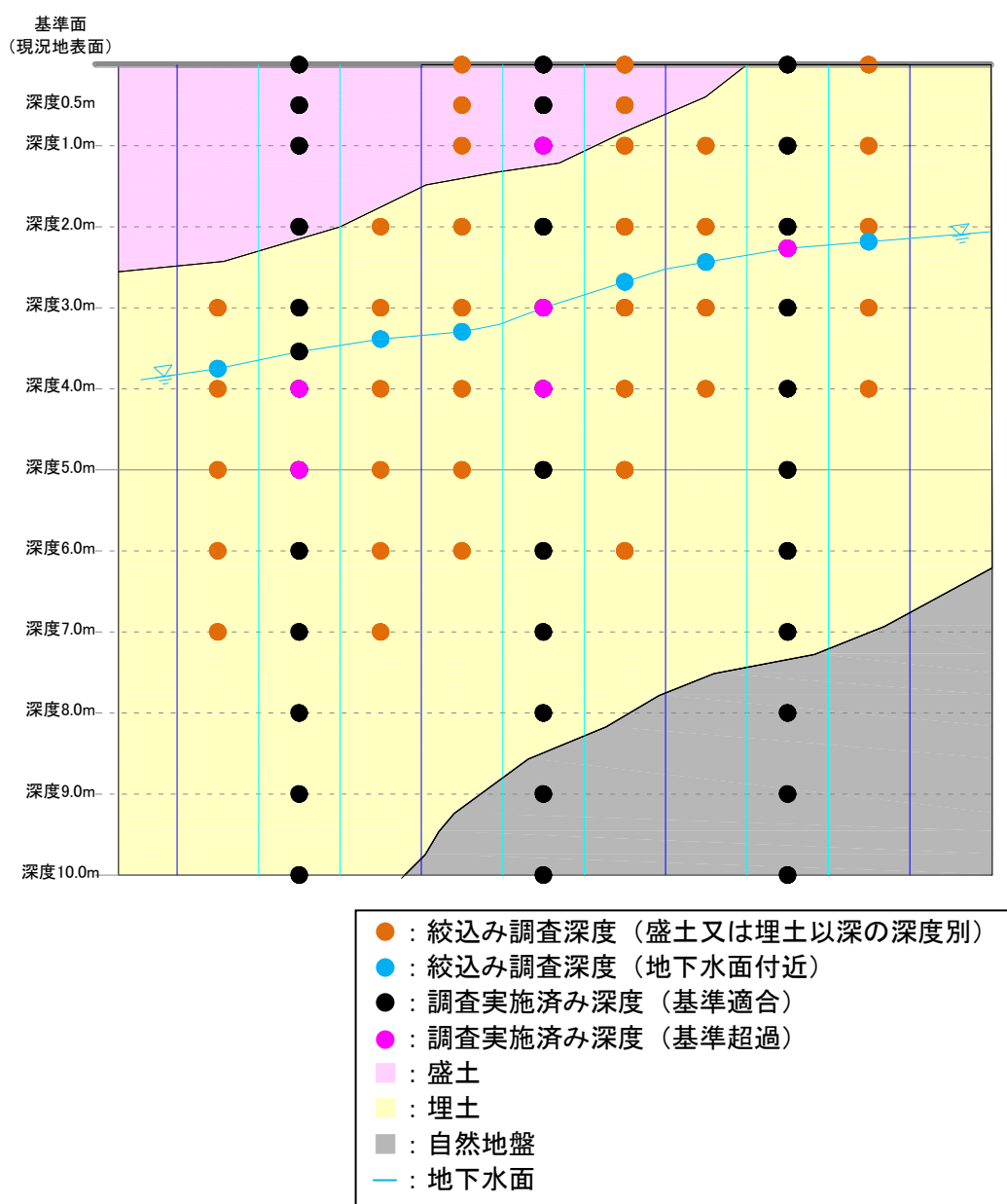


図 6.3.1 ベンゼンを対象とした土壌対策範囲の絞込み調査深度の概念

(2) ベンゼンを対象とした土壌汚染の深さの把握調査（案）

【調査地点】

深度 10m までの調査で連続する 2 以上の深度での基準適合が確認されていない H4-5 及び L2-5 地点、ならびに地下水面付近のみを対象とした地点であり、連続する 2 以上の深度での基準適合が確認されていない H10-4 地点とする。

土壌汚染の深さを把握することを目的とした追加調査地点（案）を図 6.3.2 に示す。

【調査深度】

H4-5 及び L2-5 地点では、深度 10m 以深で深度別（深度 11.0m、以後 1.0m 毎）に、H10-4 地点では、深度 10m までで深度別（表層、深度 1.0m、以後 1.0m 毎に 10.0m まで、ただし盛土部分は除く）に土壌試料を採取する。採取した試料は、ベンゼンの土壌溶出量を対象に公定法分析を実施する。

調査深度は、H10-4 地点は深度 10.0m までとする。

一方、H4-5 及び L2-5 地点については、現地 PID 分析（ヘッドスペース法による簡易溶出試験、図 6.3.2 を参照）により掘止め深度を判断する。掘止めの判断は、原則、現地分析の結果によりベンゼンが検出されない（定量下限値未満）深度までとする。

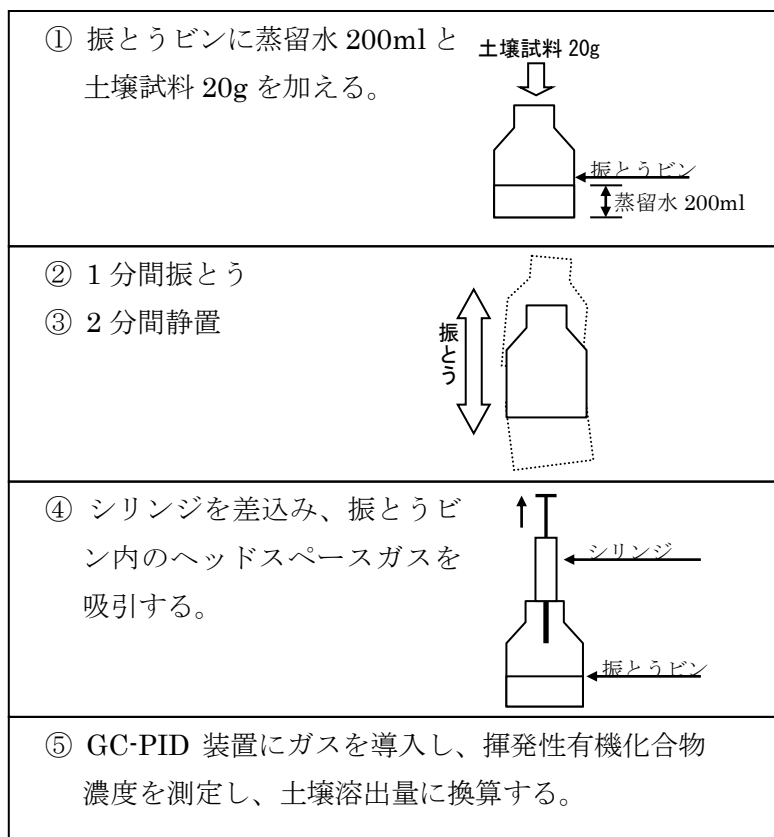


図 6.3.2 ヘッドスペース法による簡易溶出試験（概念）

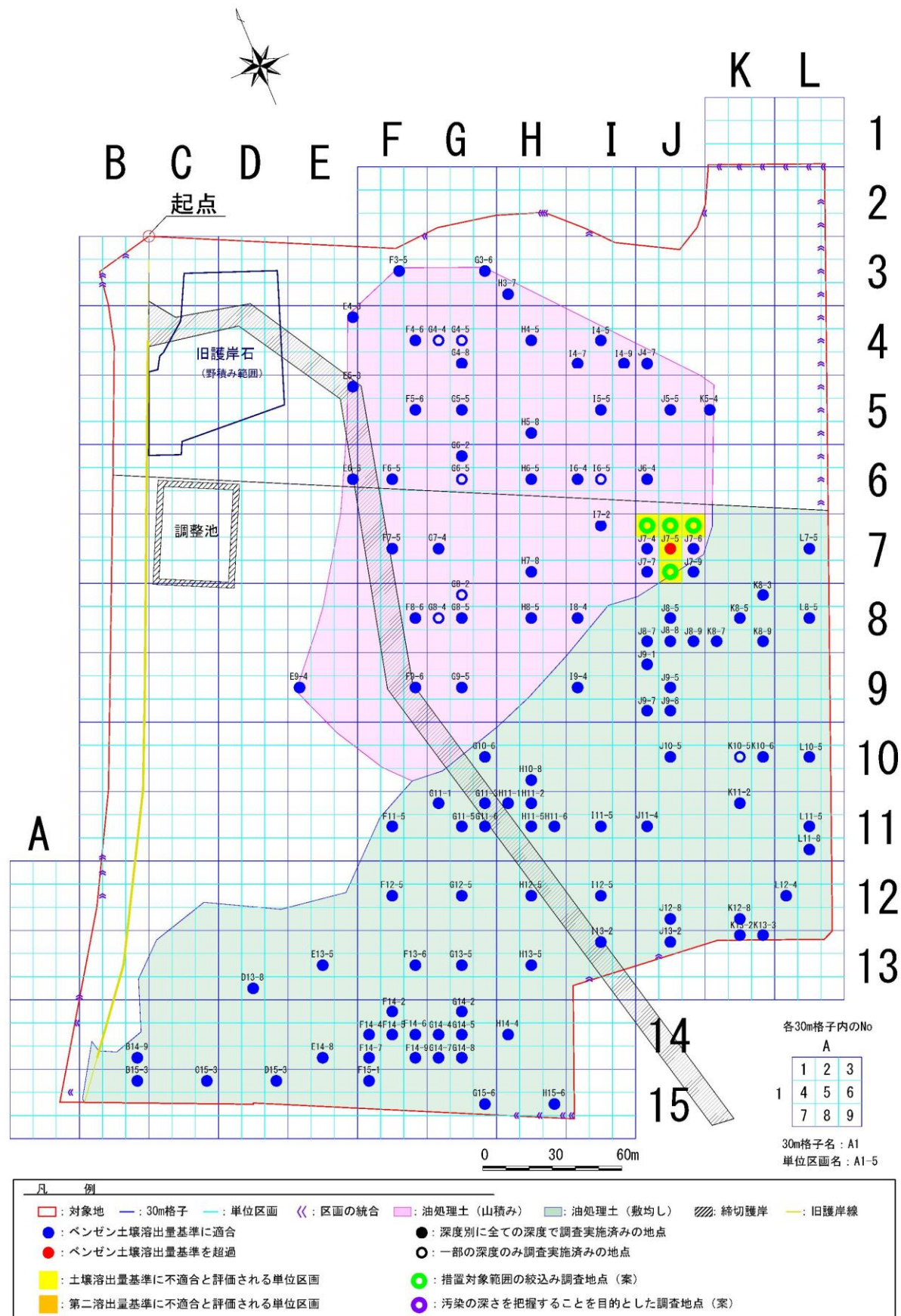


図 6.3.3 (1) 盛土におけるベンゼンの基準超過範囲及び Step2-2 調査地点案

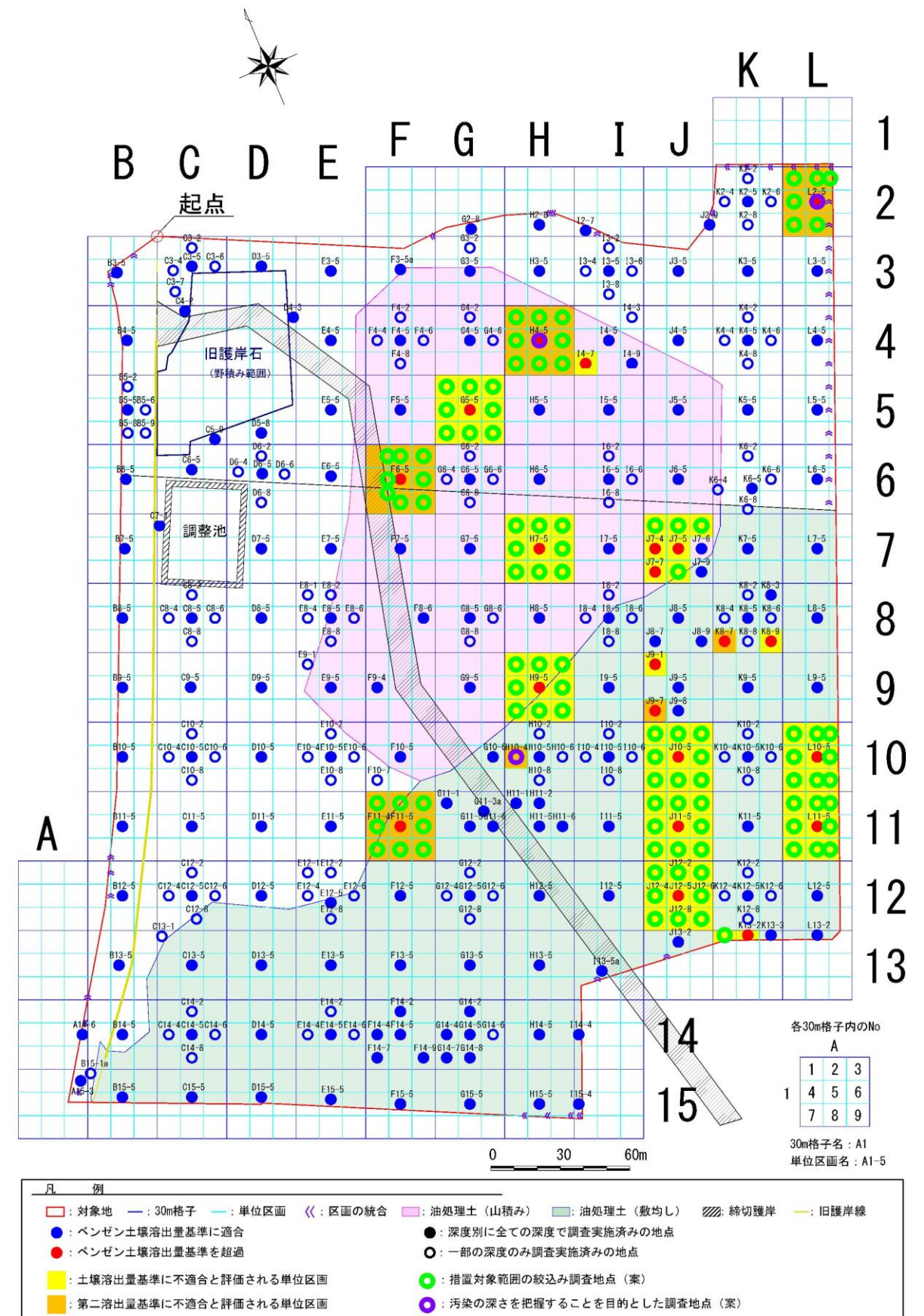


図 6.3.3 (2) 埋土以深におけるベンゼンの基準超過範囲及び Step2-2 調査地点案

(3) ベンゼンを対象とした追加地下水調査（案）

土壌溶出量基準の超過が確認されている地点を対象に、現に地下水汚染が生じているか否かを把握することを目的として、ベンゼンを対象に追加地下水調査を実施する。

【調査地点】

土壌溶出量基準を超過した地点の内、Step1 調査（地下水汚染調査）においてベンゼンの地下水基準に適合した J12-5 地点を除く、計 21 地点とする。

また、Step1 調査において地下水基準を超過した G4-5 及び G8-5 地点で、再度地下水採取・分析を実施する。

なお、既往調査では、F11-5（井戸深度 3～4m 程度）では地下水基準に適合し、J7-4、J7-5、J7-7、J9-1、J9-7（井戸深度 3～4m 程度）、K13-2 地点（井戸深度 6m）、L11-5（井戸深度 9m 弱）では地下水基準を超過している。これらの地点については、改めて地下水調査を実施することとする。

追加地下水調査地点（案）を図 6.3.4 に示す。

【観測井設置】

Step1 調査（地下水汚染調査）と同様に、各地点に井戸深度 10m の観測井（PVC 管、内径 50mm）を設置する。

なお、H4-5 及び H9-5 地点は、Step1 調査（地質及び地下水調査）で設置された観測井を活用する。一方、L2-5 地点については、深度 10m で土壌溶出量基準の超過が確認されており、また、「(2) 土壌汚染の深さの把握調査」で 10m 以深の追加調査を実施することから、当該調査における堀止め深度までの観測井を設置することとする。

【地下水採取・分析】

各地点において、孔内水を 3～5 倍量パージした後、地下水位から井戸スクリーン部下端の中央付近の深度から、送液タイプの低流量ポンプにて地下水試料を採取する。

採取した地下水試料は、ベンゼンを対象に公定法分析を実施する。

【地下水位測定】

Step1 調査で設置された 38 箇所の観測井に加えて、本調査で新たに設置する 19 箇所において地下水位の一斉測定を実施する。

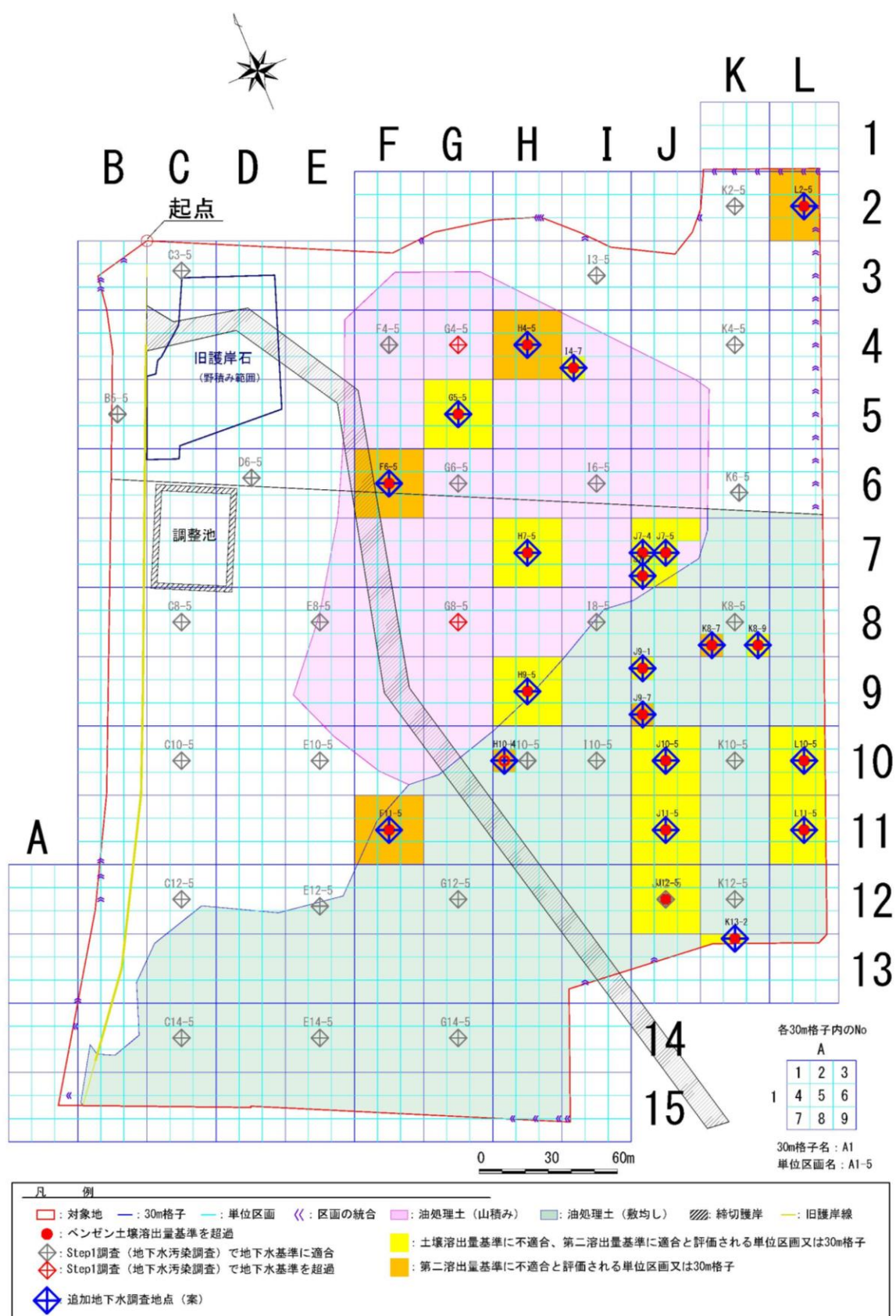


図 6.3.4 Step2-2 調査におけるベンゼンの追加地下水調査地点 (案)

(4) 油臭を対象とした土壌対策範囲の確認調査（案）

【調査対象とする30m格子】

埋土における油臭が判定値1「やっと感知できるにおい（検知閾値濃度）」以上で検出されている30m格子の内、新市場の建屋計画範囲、ならびに民間事業者施設予定地の範囲にかかる計24格子（C3、E3、E6、E8、F4、F5、F6、G4、G5、G7、G8、H4、H5、H6、H7、H10、J3、J9、K4、K7、K8、K9、L7、L8）の30m格子を対象とする。

【調査地点・深度】

各30m格子内で、深度別調査が未実施の単位区画毎に1地点とする（計192地点）。

地点毎に深度別（深度0.15m、1.0m、以後1.0m毎に各30m格子内で判定値1以上検出されている最大深度から2m深い深度まで、ただし盛土部分は除く、図6.3.5を参照）に土壌試料を採取する。採取した試料は、油臭を対象に測定する。

油臭を対象とした土壌対策範囲の確認調査地点（案）を図6.3.6に示す。

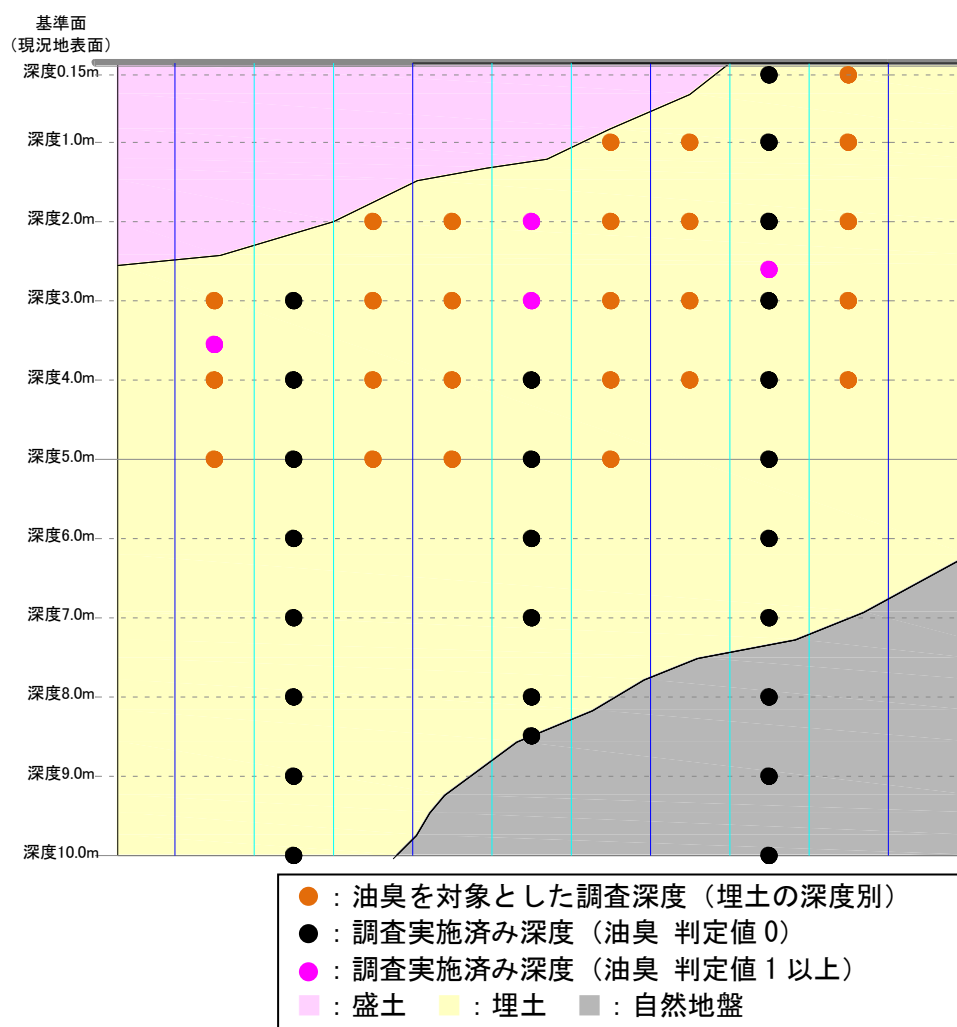


図 6.3.5 埋土の油臭を対象とした土壌対策範囲の確認調査深度の概念

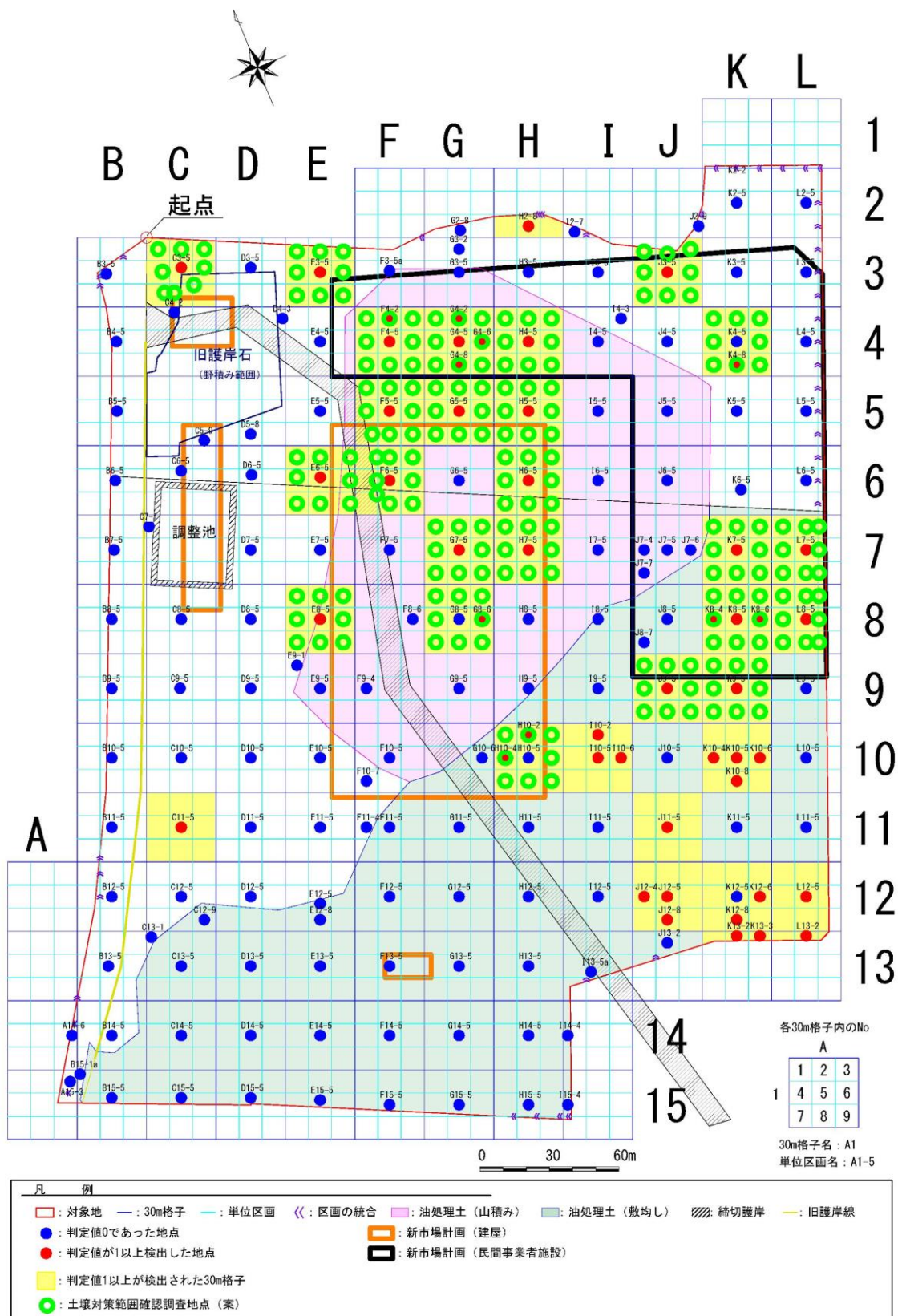


図 6.3.6 埋土の油臭を対象とした土壌対策範囲の確認調査地点 (案)

※ 新市場計画の範囲は「参考資料2」に基づきトレースしたものである。

4. 調査数量

Step2-2 調査の数量案を表 6.4.1 に示す。

表 6.4.1 (1) ベンゼンを対象とした Step2-2 調査数量 (案)

調査種別	調査内容	調査数量
土壌対策 範囲の 絞込み調査	深度別 土壌採取	<p>【盛土】 採取深度：表層、0.5m、1.0m（埋土部分を除く） 計 4 地点 ※ 全箇所ともボーリングは下記埋土以深の地点と兼ねる。</p> <p>【埋土以深】 採取深度：表層、1.0m、以後 1.0m 毎に各 30m 格子の汚染の深さから 1m 深い深度まで（盛土部分を除く）及び地下水面付近 計 99 地点 ※ 深度 3.0m まで×8 箇所、深度 4.0m まで×24 箇所、 深度 5.0m まで×33 箇所、深度 6.0m まで×12 箇所、 深度 7.0m まで×8 箇所、 深度 11.0m 以深×14 箇所</p>
	土壌 公定法分析	<p>分析項目：ベンゼン（土壌溶出量） 計 630 検体 ※ 各 30m 格子における中心地点の盛土分布深度に基づく数量。 ※ H4 格子は 11.0m、L2 格子は 12.0m までと仮定した。</p>
土壌汚染の 深さの 把握調査	深度別 土壌採取	<p>【H10-4 地点】 採取深度：表層、1.0m、以後 1.0m 毎に深度 10m まで（盛土部分を除く） 計 1 地点</p> <p>【H4-5 及び L2-5 地点】 採取深度：深度 11.0m、以後 1.0m 毎に現地 PID 分析により判断される 堀止め深度まで 計 2 地点</p>
	現地 PID 分析	<p>ヘッドスペース法による簡易溶出試験（ベンゼン） 計 5 検体程度を想定</p>
	土壌 公定法分析	<p>分析項目：ベンゼン（土壌溶出量） 計 13 検体 ※ H4-5 地点は 11.0m、L2-5 地点は 12.0m までと仮定した。</p>
追加 地下水調査	観測井 設置	<p>ベンゼン土壌溶出量基準を超過した地点 計 19 地点 ※ Step1 調査結果を活用する J12-5 地点、Step1 設置井戸を活用する H4-5、H9-5 地点を除く数量 ※ この内、3 箇所のボーリングは上記汚染の深さ把握調査と兼ねる。</p>
	地下水試料 採取	<p>地下水面から井戸スクリーン下端の中央付近 計 21+2 (G4-5、G8-5) 地点 ※ Step1 調査結果を活用する J12-5 地点を除く数量</p>
	地下水 公定法分析	<p>分析項目：ベンゼン 計 21+2 (G4-5、G8-5) 検体 ※ Step1 調査結果を活用する 1 検体 (J12-5) を除く数量</p>
	地下水位 一斉測定	<p>手測り式水位計による一斉測定 計 57 地点 ※ Step1 設置井戸 38 箇所、ならびに Step2-2 設置予定 19 箇所</p>

表 6.4.1 (2) 油臭を対象とした Step2-2 調査数量 (案)

調査種別	調査内容	調査数量
土壌対策 範囲の 確認調査	深度別 土壌採取	採取深度：0.15m、1.0m、以後 1.0m 毎に各 30m 格子内で判定値 1 以上 が検出されている最大深度から 2m 深い深度まで（盛土部分を除く） 計 192 地点 ※ 深度 3.0m まで×24 箇所、深度 4.0m まで×72 箇所、 深度 5.0m まで×48 箇所、深度 6.0m まで×24 箇所、 深度 7.0m まで×16 箇所、深度 9.0m まで×8 箇所 ※ この内、4m までの 17 箇所、5m までの 18 箇所、7m までの 2 箇所のボーリングは、ベンゼンを対象とした調査と兼ねる。
	土壌測定	分析項目：油臭 計 856 検体 ※ 各 30m 格子における中心地点の盛土分布深度に基づく数量。