

5.3 詳細調査

5.3.1 詳細調査の基本的な考え方

(1) 詳細調査の位置付け

指示措置等の措置の実施に当たって、その実施の方法は、規則別表6に定められている（規則第40条）。これらの措置の中には、第一段階として、基準不適合土壌のある範囲及び深さについて把握する必要のある措置がある。この基準不適合土壌の存在範囲を把握するための調査を「詳細調査」という。詳細調査は、第一種特定有害物質については基準不適合土壌が存在する平面範囲及び深さを把握することを、第二種特定有害物質及び第三種特定有害物質については基準不適合土壌が存在する深さを把握することを主な目的としている。ただし、指示措置の種類によっては、原位置封じ込めのように不透水層の範囲の把握を目的とする場合もある。また、形質変更時要届出区域において区域の指定の解除等を目的とした措置を実施するための調査もこれに準ずるものとする。

なお、人為的原因による基準不適合土壌と自然由来の基準不適合土壌又は公有水面埋立法により昭和52年3月15日以降に埋め立てられた水面埋立て用材料由来の基準不適合土壌の両方が存在する土地の区画において、人為的原因による基準不適合土壌の存在範囲のみを対象として土壌汚染の除去を実施し、自然由来特例区域又は埋立地特例区域へ台帳の記載事項を訂正するために、人為的原因による土壌汚染のみを対象とした詳細調査を実施することも可能である。

区域の指定の解除の要件については、5.6、5.7を参照されたい。

詳細調査の方法は、法で定められたものではないことから本節（5.3）に示す方法を基本とするが、土地利用や土壌汚染の状況等を考慮しつつ、基準不適合土壌の存在範囲（平面範囲及び深さ）を的確に把握できるように措置実施者が定めることができる。なお、土地の所有者等は、詳細調査を指定調査機関に実施させることが望ましい。

土壌汚染状況調査を実施した後、要措置区域等の指定を受けた区域において実施される調査は、以下の五つがある。

- ① 土壌汚染状況調査の追完（土壌汚染状況調査の省略が行われた場合）
- ② 指示措置等の施行に当たって措置の一部として実施される調査
- ③ 第一種特定有害物質により要措置区域等に指定された区域のうち、土壌ガス調査結果のみで指定されている単位区画の指定の解除を目的とした調査
- ④ 法第16条に関わる認定調査（掘削前調査及び掘削後調査）
- ⑤ 汚染の除去等の措置の実施に伴い法第14条の指定の申請を行った場合の要措置区域等の解除を目的とした調査

また、②指示措置等の実施に当たって措置の一部として行われる調査については、実施する措置により②-1 基準不適合土壌の範囲を把握する調査（本ガイドラインでは当該調査のみを「詳細調査」という。）と②-2 不透水層等の位置を把握する調査がある。なお、①、③及び④については、指定調査機関が実施する必要があるが、②及び⑤については、指定調査機関が実施することが望ましい。

土壌汚染状況調査の過程の全部又は一部を省略した区画については、詳細調査の実施前に土壌汚染状況調査を完了（土壌汚染状況調査の追完）しておく必要がある。

ただし、人為的原因による基準不適合土壌と自然由来の基準不適合土壌又は水面埋立て用材

料由来の基準不適合土壌の両方が存在する土地の区画において、人為的原因による基準不適合土壌の存在範囲のみを対象として土壌汚染の除去を実施し、自然由来特例区域、埋立地特例区域又は埋立地管理区域へ台帳の記載事項を訂正するために、人為的原因による土壌汚染のみを対象とした土壌汚染状況調査の追完を実施することも可能である。

なお、形質変更時要届出区域において詳細調査が実施される場合、区域指定がなされてから長期間が経過してから実施される場合もあることから、詳細調査に当たっては、土壌汚染状況調査の追完の必要性の有無の判断に加え、区域指定後の地歴を把握した上で適切な調査を実施する必要がある（2.10 参照）。

表 5.3.1-1 要措置区域に指定された後に行われる調査

調査の目的		指定調査機関が実施する必要性
土壌汚染状況調査の追完		○
指示措置等の実施のための範囲を確定する調査	基準不適合土壌の範囲の把握（詳細調査）	—
	不透水層等の位置の把握	—
区域指定を解除するための調査		○
区域外に搬出しようとする土壌の調査		○
汚染の除去等の措置の実施に伴い法第 14 条を申請した場合の要措置区域等の解除を目的とした調査		—

○：必要 —：必ずしも必要ではない

要措置区域又は形質変更時要届出区域（一般管理区域又は埋立地管理区域）に指定された土地について、詳細調査の結果から、人為的原因による土壌汚染ではなく、専ら自然由来の土壌汚染であると判明した場合は、台帳に記載されている区域の種類を自然由来特例区域に訂正する。また、同様に詳細調査の結果から、人為的原因による土壌汚染ではなく、専ら水面埋立て用材料由来の土壌汚染であると判明した場合は、埋立地特例区域及び埋立地管理区域への該当性を判断し、いずれかに該当する場合には、台帳に記載されている区域の種類を埋立地特例区域又は埋立地管理区域に訂正する。これらの場合は、基本となる調査を省略することなく実施し、又は区域指定を受けた土地全域で人為的原因による土壌汚染に対する詳細調査を実施し、その結果をもって専ら自然由来の土壌汚染又は専ら水面埋立て用材料由来の土壌汚染と判断する根拠が土地の所有者等により示される必要がある。なお、基本となる調査と詳細調査の結果だけでは専ら自然由来の土壌汚染又は専ら水面埋立て用材料由来の土壌汚染と判断する根拠が不十分な場合は、必要に応じて自主的な調査を行い、当該根拠資料を完成させる（3.4 参照）。

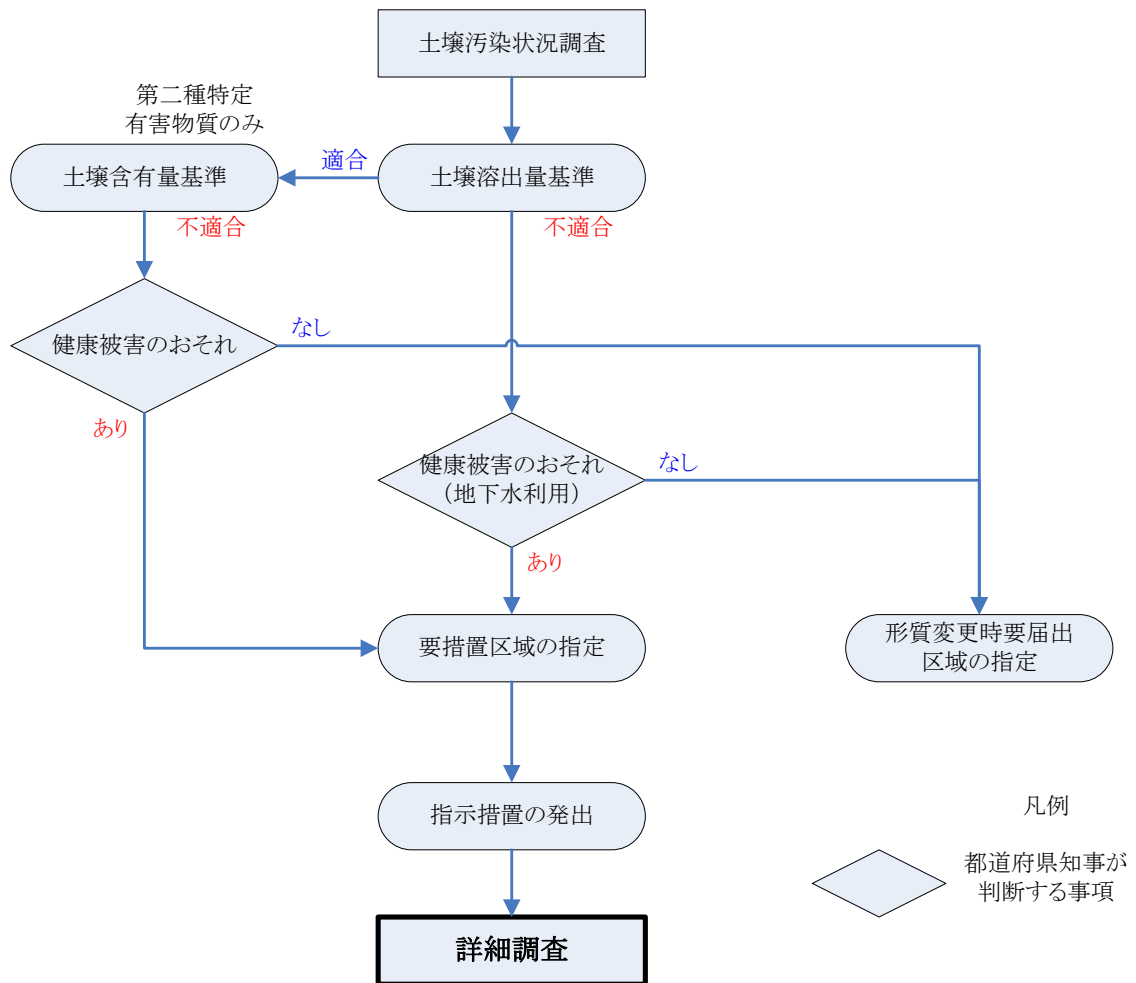


図 5.3.1-1 詳細調査の位置付け

また、詳細調査及び措置の実施に当たっては、要措置区域等の指定対象となった特定有害物質以外の特定有害物質が対象地に存在する場合もあることに留意する必要がある。

土壌汚染状況調査の結果（汚染状態に関する基準への適合性）と健康被害のおそれに関する基準への該当性の有無に応じた要措置区域等の区分、及び地下水汚染の有無、第二溶出量基準への適合・不適合性に応じた指示措置の区分は表 5.3.1-2 のとおりとなる。

表 5.3.1-2 要措置区域等の考え方と指示措置

土壌溶出量基準	土壌含有量基準	健康被害のおそれ	要措置区域等	地下水汚染の有無	第二溶出量基準	指示措置
適合	適合	—	—	—	—	—
不適合	適合	無 ^{*1}	形質変更時 要届出区域	—	—	—
		有 ^{*1}	要措置区域	無		地下水の水質の測定
				有	適合	原位置封じ込め又は 遮水工封じ込め
					不適合	第一、二種特定有害物質 ^{*4} 原位置封じ込め又は 遮水工封じ込め 第三種特定有害物質 遮断工封じ込め
適合	不適合	無 ^{*2}	形質変更時 要届出区域	—	—	—
		有 ^{*3}	要措置区域			土壌汚染の除去
		有 ^{*2}				盛土 (土壌入換え)

— 要件等に無関係

- *1 地下水汚染が生じているとすれば地下水汚染が拡大するおそれがあると認められる区域に、当該地下水が飲用利用等に供されている地点の有無（深度は問わない。）
- *2 人の暴露の可能性の有無。
- *3 乳幼児の砂遊び若しくは土遊びに日常的に利用されている砂場若しくは園庭の敷地等の場合。
- *4 第二溶出量基準に適合しない汚染状態にある土地について原位置封じ込め又は遮水工封じ込めを行う場合には、不溶化又は原位置浄化を行い、第二溶出量基準に適合する汚染状態にある土地とした上で封じ込めを行うことが必要となる。

なお、要措置区域等において地下水汚染が確認されている場合には、必要に応じて土壌汚染範囲に加えて地下水汚染範囲を把握した後、措置を実施することが効果的である。

詳細調査の実施の流れは、①詳細調査の必要性（基準不適合土壌の存在範囲の把握の必要性）の判断、②省略された土壌汚染状況調査の追完（必要に応じて）、③詳細調査の実施、④基準不適合土壌の存在範囲の把握の順である（図 5.3.1-2）。また、実施する措置によっては、第二溶出量基準に不適合となる範囲のみを把握する詳細調査を実施すればよい場合もある。

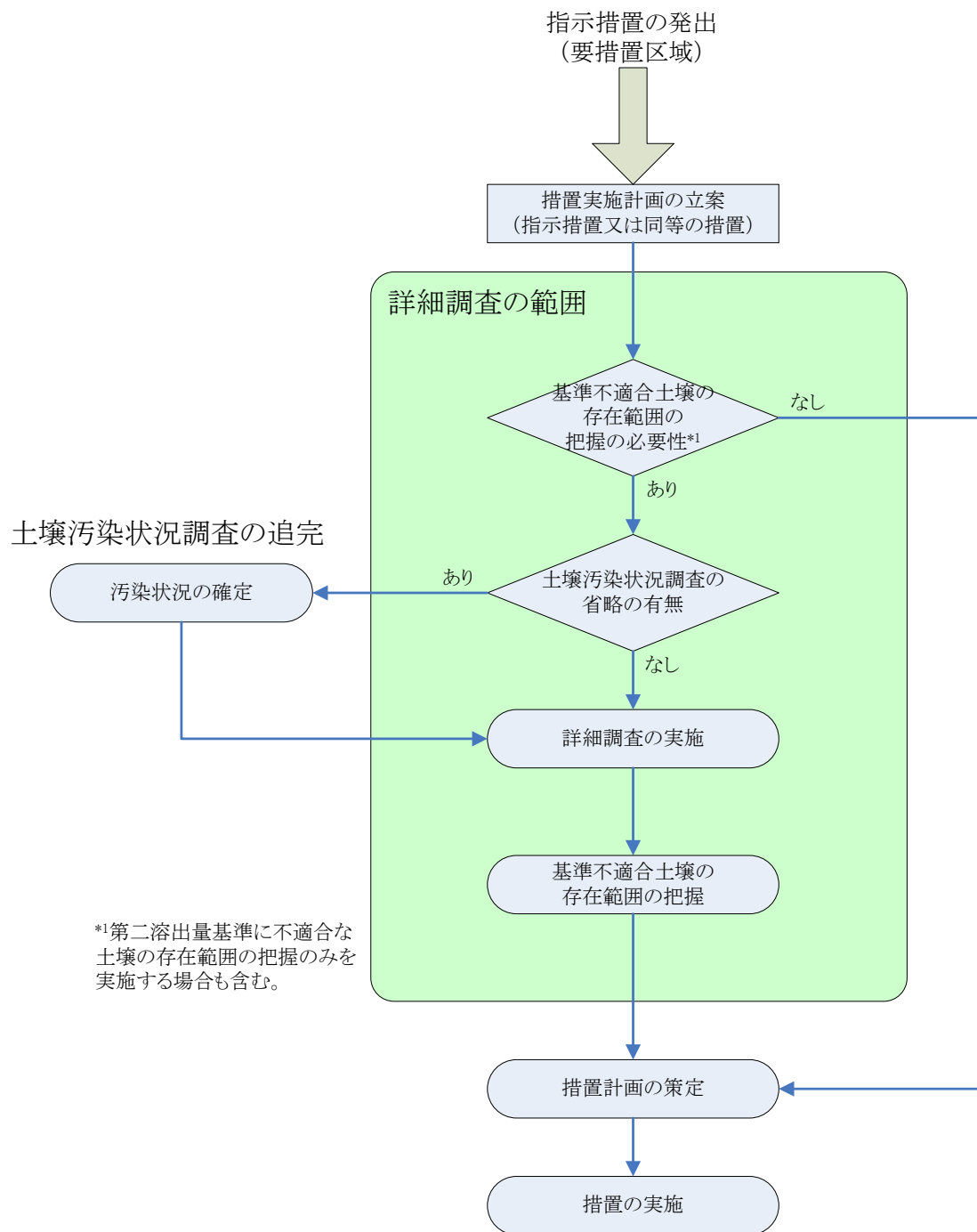


図 5.3.1-2 詳細調査の流れ

(2) 基準不適合土壌が存在する範囲の把握の必要性

要措置区域において講ずべき指示措置等の実施に当たっては、基準不適合土壌の存在範囲（平面範囲及び深さ）を把握する調査が必要な措置がある。詳細調査の実施に当たっては、措置に関わる範囲について土壤汚染状況調査を追完しておく必要がある。

なお、措置に先立って平面範囲を絞り込むことは可能である。

また、基準不適合土壌の存在範囲を把握する必要性は、実施する措置の種類により異なる（表 5.3.1-3）。

表 5. 3. 1-3 措置ごとの基準不適合土壌の存在範囲の把握の必要性一覧

措 置 名		第二溶出量基準不適合 範囲の把握の必要性	基準不適合土壌の存在 範囲の把握の必要性
土 壌 溶 出 量 基 準 不 適 合 に よ り 実 施 さ れ る 措 置	地下水の水質の測定	×	×
	原位置不溶化	—	○
	不溶化埋め戻し	—	○
	原位置封じ込め	○	×
	遮水工封じ込め	○	○
	遮断工封じ込め	×	○
	地下水汚染の拡大の防止	×	×
土壌汚染の除去		×	○
土 壌 含 有 量 基 準 不 適 合 に よ り 実 施 さ れ る 措 置	盛土	—	×
	舗装	—	×
	立入禁止	—	×
	区域内土壌入換え	—	○
	区域外土壌入換え	—	×

○：必要 ×：不必要 —：適用外

詳細調査では、原位置不溶化、不溶化埋め戻し、遮水工封じ込め、遮断工封じ込め、土壌汚染の除去、区域内土壌入換えを実施する目的で、基準不適合土壌の存在範囲を把握する(表 5. 3. 1-3)。詳細調査の主な目的は、次のとおりである。

- ① 要措置区域内における平面的な基準不適合土壌の存在範囲（以下、平面的な基準不適合土壌の存在範囲を「措置対象範囲」という。）の把握
- ② 要措置区域内の深度方向の基準不適合土壌の存在範囲の把握
(要措置区域内の深度方向の第二溶出量基準不適合範囲の把握を含む。)

また、措置実施前に行われる調査として、基準不適合土壌の存在範囲の把握を目的とした詳細調査のほかに、原位置封じ込めの実施を目的として帯水層の底部となる不透水層の深度分布等を把握する調査がある。

5.3.2 詳細調査の実施（平面範囲の把握）

(1) 平面的な基準不適合土壌の範囲の把握の考え方

措置対象範囲を把握する目的は、第一種特定有害物質について、土壌ガス調査結果のみで要措置区域に指定されている区域の各単位区画について措置実施の要否の判定である。

なお、措置対象範囲の把握を実施しようとする位置においてボーリング調査を実施することになるが、調査深度及び試料採取位置等の考え方については、5.3.3を参照されたい。

また、いずれの特定有害物質の種類についても各単位区画内の措置対象範囲を絞り込むことが可能であり、5.3.4(2)3)を参照されたい。

(2) 第一種特定有害物質

第一種特定有害物質を試料採取等対象物質とした土壌汚染状況調査では、相対的に土壌ガス濃度が高い地点でボーリング調査が実施され、調査対象地のすべての地点で土壌溶出量基準に適合した場合を除き、土壌ガスが検出された地点（土壌ガスが採取できないことから、その代わりに採取した地下水が地下水基準に適合しない地点も含む。以下同じ。）は要措置区域等に指定されることになる（すべての深さで適合が確認されたボーリング調査地点の区画を除く。）。

土壌ガス調査は土壌の汚染状態を測定する調査ではないため、土壌ガスが検出された単位区画は、要措置区域に指定されたとしても、実際には基準不適合土壌が存在していないこともあり得る。したがって、第一種特定有害物質による詳細調査では、①土壌ガスが検出された地点における基準不適合土壌の存在の有無の把握と②措置の実施に伴い必要となる基準不適合土壌の深さの把握を行うことになる。

なお、土壌汚染状況調査において調査の過程の省略があった場合は、詳細調査を開始する前に必ず土壌汚染状況調査の追完を実施して汚染状態を確定しておく必要がある（図5.3.1-2）。

1) 詳細な土壌ガス調査の実施

土壌汚染状況調査における土壌ガス調査の結果から求められる相対的に土壌ガス濃度が高い地点（ボーリング調査により土壌溶出量基準不適合が認められた地点）は、特定有害物質が浸透した可能性が高い地点と想定される。したがって、土壌汚染状況調査時にボーリングを実施していない単位区画についても必要に応じて、以下に示すような詳細な土壌ガス調査を追加し、ボーリング調査地点を選定することも有効である。

土壌汚染状況調査の結果に基づき、相対的に土壌ガス濃度が高い単位区画を中心に、例えば2～5m間隔で詳細な土壌ガス調査を行う。このとき、検知管等の簡易的調査手法を用いることができる。

2) 調査地点の設定

土壌汚染状況調査において、土壌ガスが検出された単位区画の汚染状態は、相対的に土壌ガス濃度が高い単位区画で行ったボーリング調査結果に基づき表5.3.2-1に示す三つのいずれかの状態に評価される。このうち、詳細調査が必要となる場合があるのは、①又は②の場合である。

①については、土壌ガスが検出された単位区画が第二溶出量基準に不適合と評価されていることから、基準不適合土壌が広範囲に分布する可能性がある場合にはボーリング調査は、原則としてすべての単位区画（当該特定有害物質について要措置区域に指定されている単位

区画に限る。)について行うことが望ましい。第二溶出量基準に適合しない汚染状態にある土地について原位置封じ込め又は遮水工封じ込めを行う場合には、原位置浄化を行い、第二溶出量基準に適合する汚染状態にある土地とした上で封じ込めを行うことが必要となることから、第二溶出量基準に不適合な範囲を把握しておく必要がある。

表 5.3.2-1 土壌ガスが検出された単位区画の汚染状態の評価

	土壌汚染状況調査におけるボーリング調査で採取した土壌の土壌溶出量調査結果	土壌ガスが検出された単位区画の評価 ^{*1}
①	1地点以上で第二溶出量基準に不適合	第二溶出量基準不適合
②	いずれかの地点で土壌溶出量基準に不適合、かつ、すべての地点で第二溶出量基準に適合	土壌溶出量基準不適合
③	すべての地点で土壌溶出量基準に適合	土壌溶出量基準適合

*1 ボーリング調査の結果、いずれの深度においても土壌溶出量基準に適合した単位区画を除く。

②については、土壌ガス調査から特定有害物質の浸透地点と推定された場所でボーリング調査を行った結果、いずれかの地点で土壌溶出量基準に不適合、かつ、すべての地点で第二溶出量基準に適合している場合であり、必要と判断される地点においてボーリング調査を実施する。

土壌ガス調査の結果により指定された単位区画について、措置対象範囲を把握するための調査手法の例を以下に示す。

以下のいずれかの方法により措置対象範囲を絞り込む。

- ・ケース1：要措置区域等内のすべての単位区画でボーリング調査を行う方法
- ・ケース2：汚染のおそれが高い区画を取り囲むようにボーリング調査を行う方法（土壌ガス濃度の相対的な高まりの単位区画から周囲に向かって順に措置対象範囲を確定する方法）
- ・ケース3：汚染のおそれが高い区画を取り囲むようにボーリング調査を行う方法（土壌ガス濃度の相対的な高まりの単位区画を含む任意の範囲を取り囲むようにボーリング調査を行う方法）

ケース1は、要措置区域に指定された単位区画のうち、ボーリング調査が実施されていないすべての単位区画について詳細調査の対象とするものである（図5.3.2-1）。

ケース2は、要措置区域に指定された土地の区画のうち、ボーリング調査が実施された土壌ガス濃度の相対的に高い単位区画から周囲に向かって順次調査を行い、措置対象範囲を確定する方法である。第一段階の調査は、土壌ガス濃度が相対的に高い単位区画の隣接8区画のうち、要措置区域等を対象として実施する（図5.3.2-2）。第一段階の調査の結果、土壌溶出量基準に不適合とされた区画については、第二段階の調査として新たに隣接8地点の未調査区画を調査の対象とする（図5.3.2-3）。以降、土壌溶出量基準に不適合とされた区画が新

たに認められなくなるまで調査範囲を繰り返し拡張する（調査の完了、図 5.3.2-4）。段階的な調査の結果、相対的高濃度区画の周辺すべての区画で土壌溶出量基準に適合した場合、基準不適合が確認された区画のみを措置対象範囲とする。

ケース3は、任意の範囲の調査で相対的高濃度地点が土壌溶出量基準に適合した区画に囲まれた場合、その内側の区画を措置対象範囲とする方法である（図 5.3.2-5）。この場合、調査地点に囲まれた内側に未調査の区画が含まれることになるが、内側へ向かって調査地点を追加することにより、その結果から措置対象範囲を決めることは可能である。なお、第二溶出量基準に不適合な区画の深さについては、さらに深度調査としてその範囲を確定する必要がある。

例えば、ケース1の方法は、対象地における要措置区域の範囲が狭い場合や土壌ガス濃度が相対的に高い単位区画が、ボーリング調査の結果では基準適合であり、ガスが検出された周辺区域のみが指定を受けている場合等、措置を行わずに区域指定の解除を目的とする場合の適用が考えられる（図 5.3.2-1 右側の範囲）。また、ケース2の方法は、要措置区域は広範囲であるが、土壌ガス濃度が高い範囲が局所的である場合等での適用が考えられる。ケース3の方法は、要措置区域が広範囲であり、土壌ガス濃度の高い範囲も広い範囲に及ぶ場合等での適用が考えられる。

なお、要措置区域のうち、以下に示す単位区画は、指定の事由がなくなると認めることが可能である。（3.5.1 参照）。

- ① 指定調査機関が実施した詳細調査で基準に適合するとみなせる土地であることが確認され、指定調査機関から都道府県知事に調査報告書等の調査が適正に行われたことが確認できる記録の提出があった場合
- ② 詳細調査で把握された要措置区域内の措置対象範囲外に該当する土地について当該要措置区域内の措置対象範囲における指示措置等の実施が完了した場合。

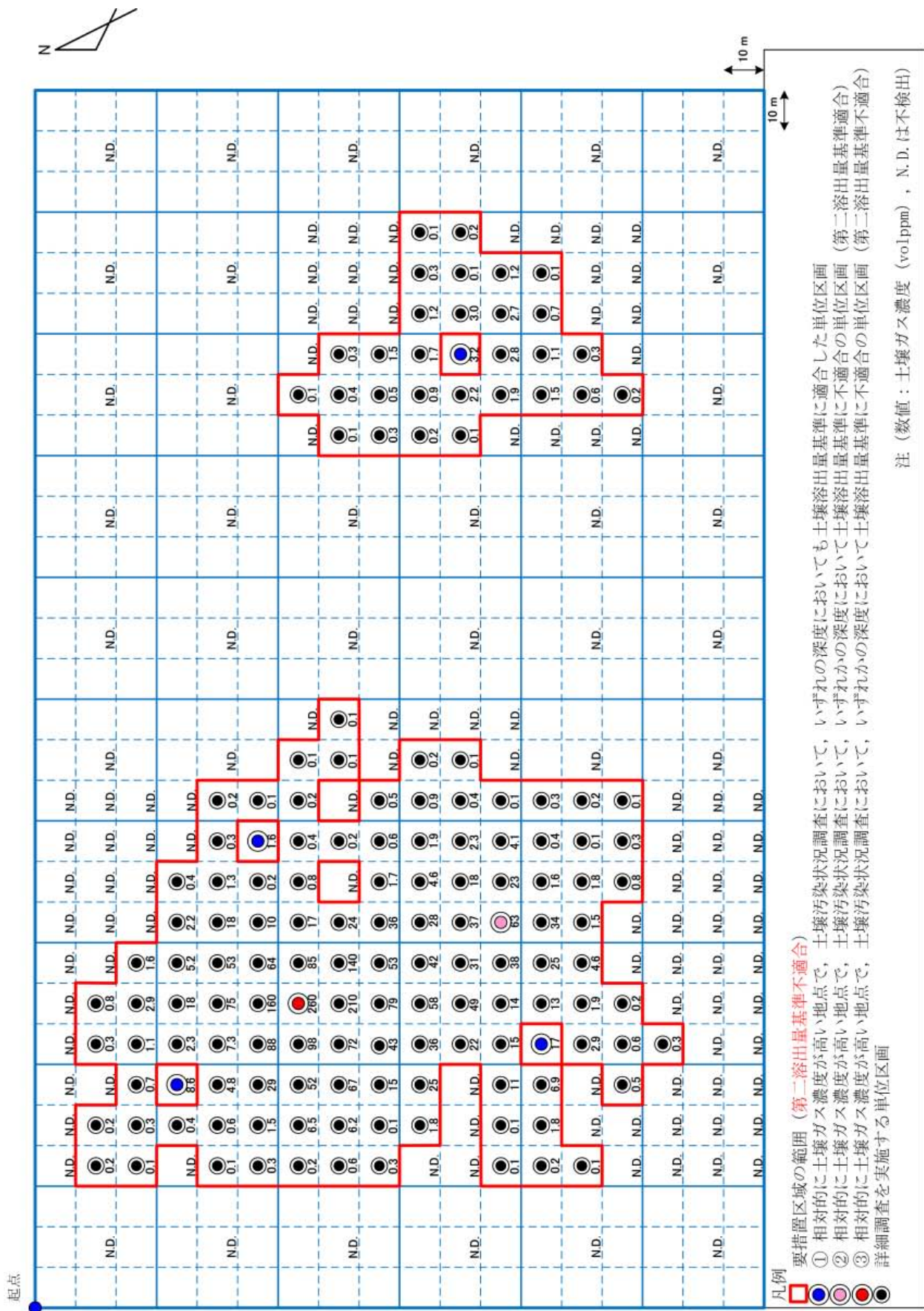


図 5.3.2-1 平面範囲の調査例 (ケース 1)

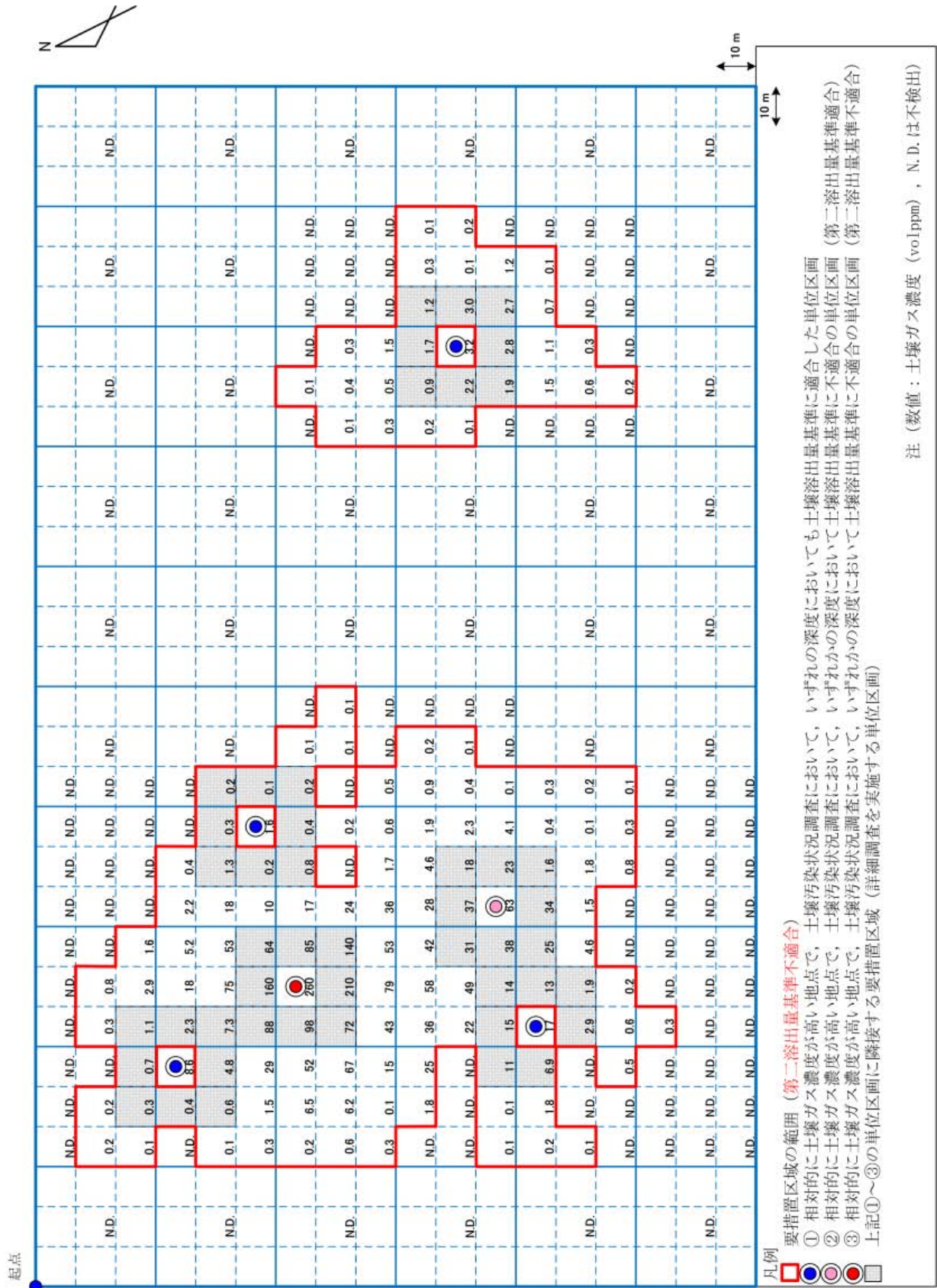


図 5.3.2-2 平面範囲の調査例 (ケース 2 1/3)

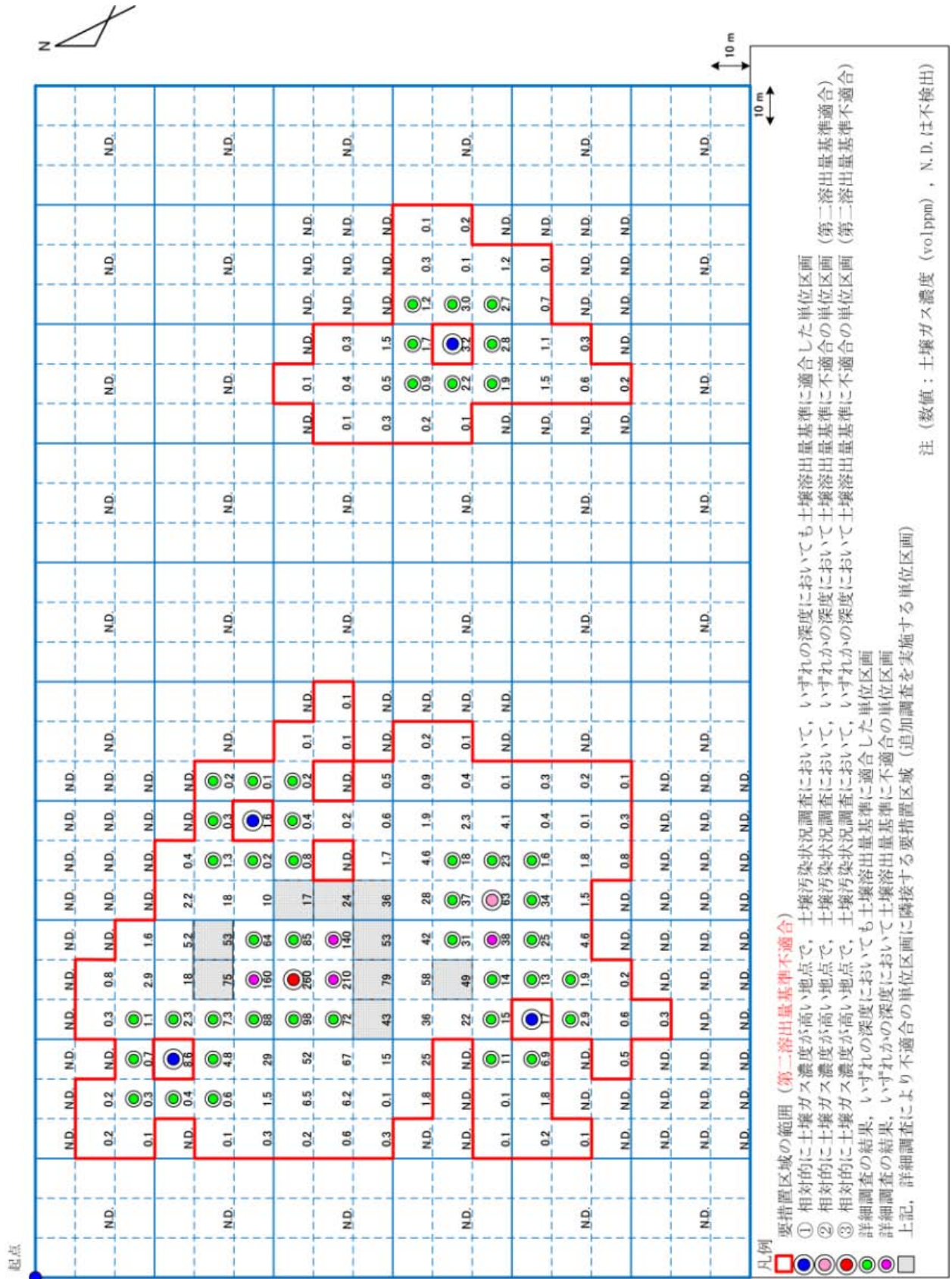


図 5.3.2-3 平面範囲の調査例 (ケース 2 2/3)

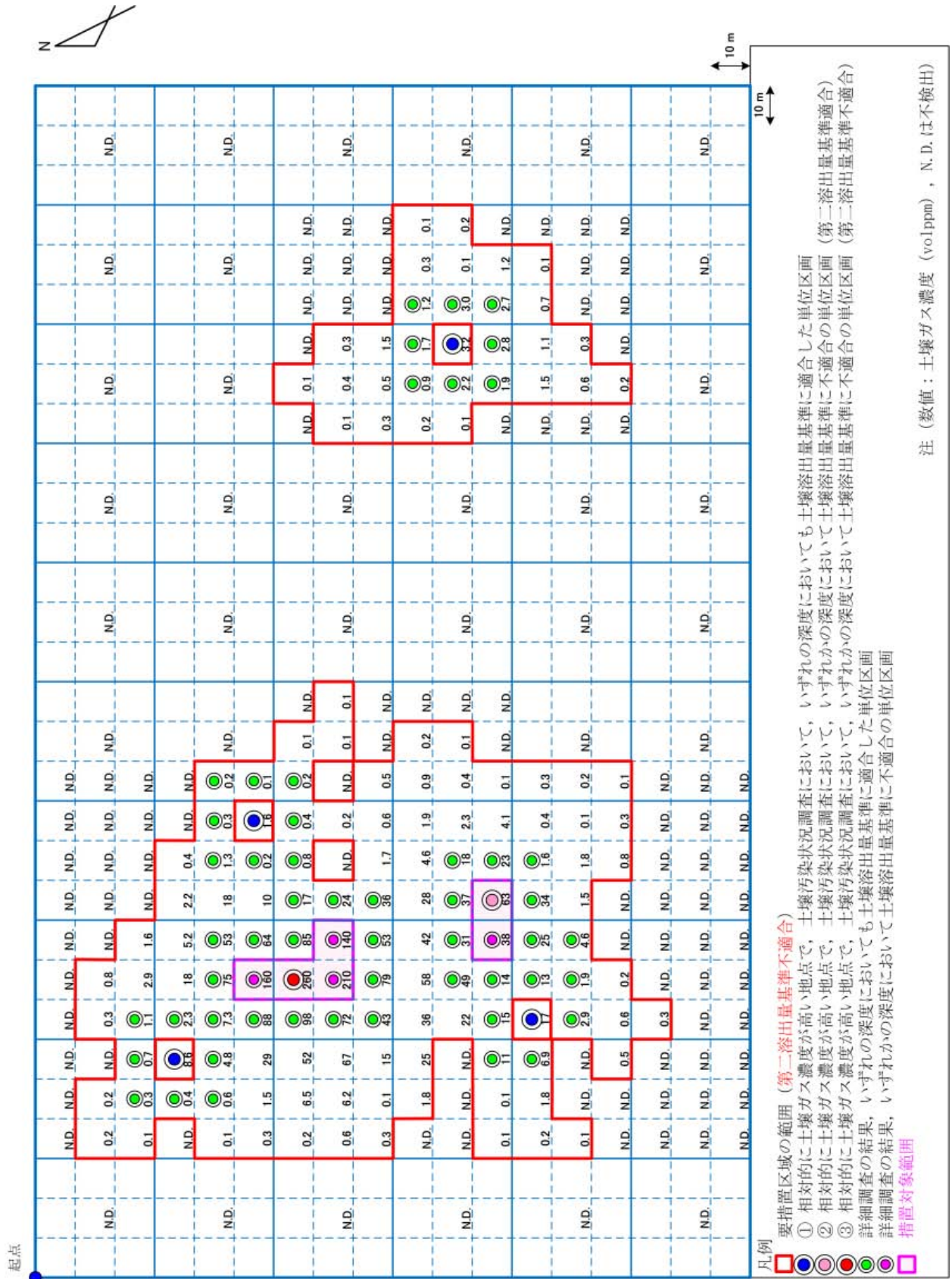


図 5.3.2-4 平面範囲の調査例 (ケース 2 3/3)

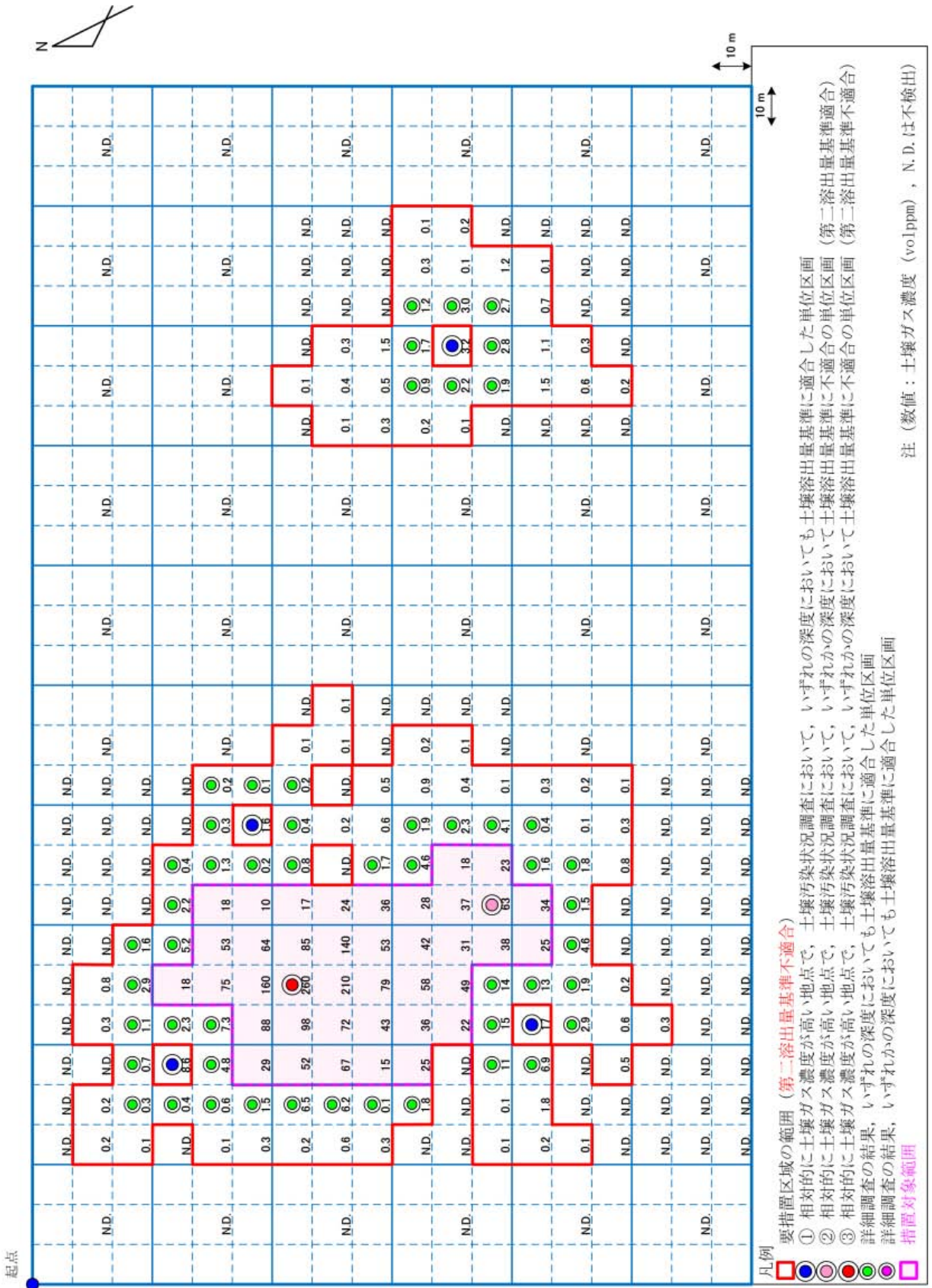


図 5.3.2-5 平面範囲の調査例 (ケース 3)

(3) 第二種特定有害物質及び第三種特定有害物質

第二種特定有害物質及び第三種特定有害物質により要措置区域に指定された範囲は、土壤汚染状況調査により、すべての単位区画で基準不適合土壤の存在が確認されていることになり、平面的な基準不適合土壤の存在範囲は確定している。したがって、平面範囲の把握は実施する必要がなく、基準不適合土壤の深さの把握のみが行われることになる。ただし、必要に応じて単位区画内の平面範囲の絞り込みを行うことは可能である（5.3.4 (2) 3)参照）。

5.3.3 詳細調査の実施（深さの把握）

(1) 基準不適合土壤の深さの把握（以下「深度調査」という。）の考え方

基準不適合土壤の深さは、基準不適合が認められた最も深い試料採取深度の下位の最初に汚染が認められなかった試料採取深度までとなる。

法では、第一種特定有害物質については規則第8条又は規則第10条で、第二種特定有害物質及び第三種特定有害物質については、規則第10条で深度方向の調査手法が示されている。

したがって、それぞれの詳細調査では、規則第8条及び第10条に従い試料採取深度の把握（深度調査）を行う。

なお、第二種特定有害物質及び第三種特定有害物質については、土壤汚染状況調査において既に汚染のおそれが生じた場所の位置から深さ50cmまでの土壤溶出量又は土壤含有量の調査が終了しているので、再度分析しても汚染の状態を変更することはできない。したがって、この深さの試料採取は実施する必要はない。

以上の点から汚染の深さの確定方法は、図5.3.3-1に示すとおりにまとめられる。

- ① 汚染が確認された深度から連続する2以上の深度で汚染が認められなかった場合、最初に汚染が認められなかった深度までを汚染の深さとする。
- ② 汚染の深さを設定した後、汚染が認められた深度と最初に汚染が認められなかった深度との間において汚染の深さを絞り込むことは可能とする。

なお、深さ10mまで土壤汚染が続いている場合は、汚染の深さを確定するために10m以深まで調査をする必要がある。

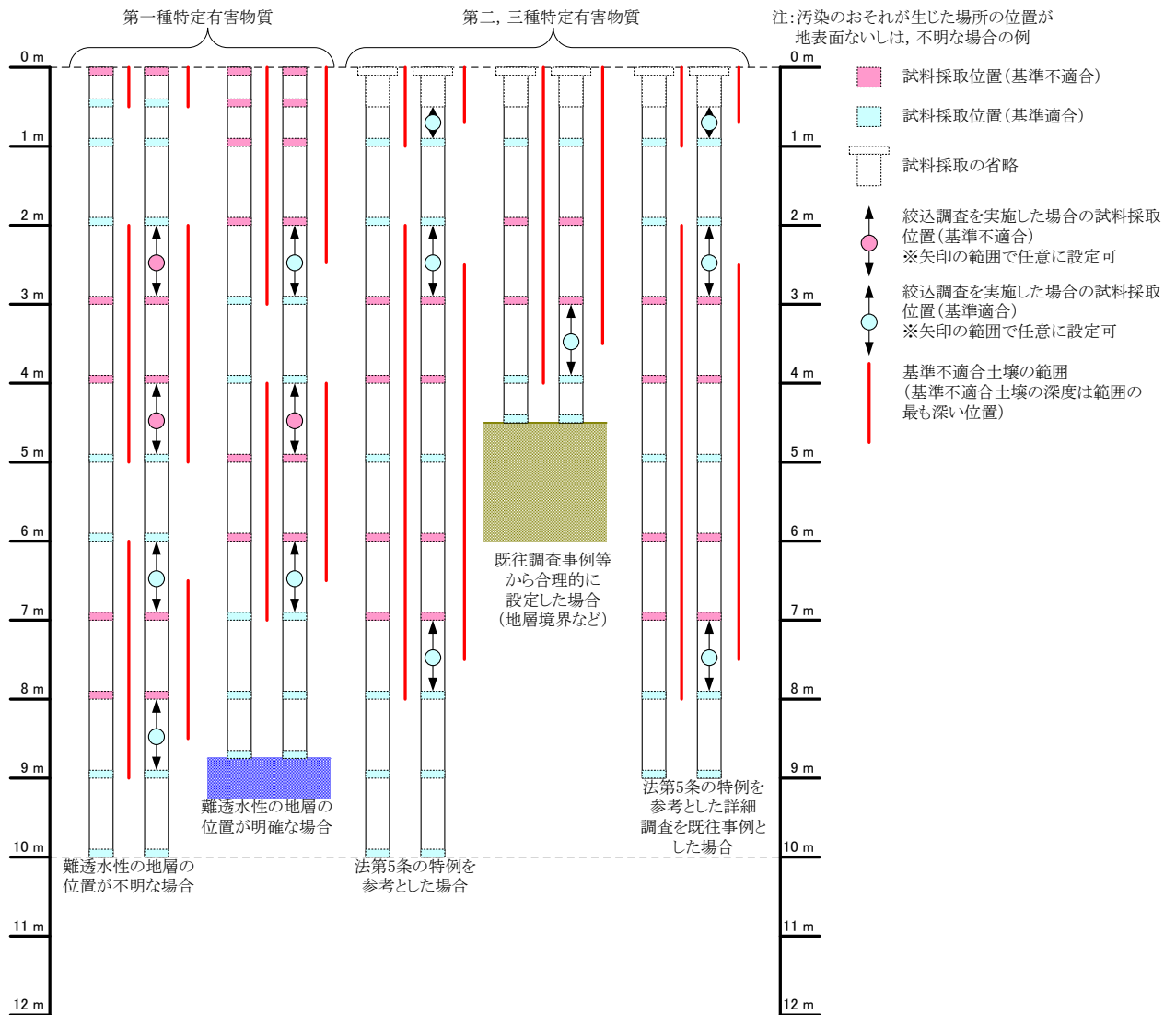


図 5.3.3-1 汚染の深さの考え方の例

ただし、同一の特定有害物質による人為的原因による基準不適合土壌と自然由来の基準不適合土壌又は水面埋立て用材料由来の基準不適合土壌の両方が存在する土地の区画において、人為的原因による基準不適合土壌の存在範囲のみを対象として土壌汚染の除去を実施し、自然由来特例区域等へ台帳の記載事項の訂正を行う場合は、人為的原因による基準不適合土壌の存在範囲が把握されていればよい。このことから、人為的原因による基準不適合が確認された深度から連続する2以上の深度で人為的原因による基準不適合が認められなかった場合、最初に汚染が認められなかった深度までを人為的原因による汚染の深さとする。この場合、人為的原因による基準不適合土壌とそれ以外の基準不適合土壌との区別のための根拠資料が必要となる。

なお、自然由来の基準不適合土壌や水面埋立て用材料由来の基準不適合土壌の汚染の深さは、それぞれのおそれがある自然地層、盛土や埋立て用材料全体が調査の対象となることから、連続する2以上の深度で汚染が認められなかったとしても、それ以深の範囲でも汚染が認められる可能性があることから、当該分布範囲については試料採取を行う必要がある。

1) 深度調査地点の密度

深度調査は、基準不適合土壌の深さを把握するために行うが、その調査地点（平面的な位置）は適切に把握できる密度で設定する必要がある。

一般に、高濃度の特定有害物質が地下に浸透した場所（以下「汚染源」という。）では、水平方向の濃度変化が大きいと考えられる。したがって、土壌汚染状況調査における対象物質の測定結果に基づき土壌溶出量が第二溶出量基準に適合しない地点（第二種特定有害物質及び第三種特定有害物質）、あるいは特定有害物質が浸透したおそれが高い地点（第一種特定有害物質）の周辺では100㎡に1地点の密度で深度調査を実施する。一方、これ以外の範囲では当該有害物質の水平方向の濃度変化は小さいと考えられることから、900㎡に1地点程度の密度で深度調査を実施することとなる。ただし、措置が必要な範囲を絞り込むことにより経済的な負担を軽減するため、措置実施者が自主的により高い密度で調査を行ってもよい。

2) 単位区画内における深度調査地点

土壌汚染状況調査では、通知の記の第3の1(6)⑥アに示されているように単位区画内に土壌汚染が存在する可能性が高い部分がある場合には、当該部分における任意の地点において試料の採取を行うこととし、それ以外の場合には、試料採取等の対象とされた当該単位区画の中心において、試料の採取を行うこととされている。

したがって、詳細調査における深度調査地点は、土壌汚染状況調査時の実施跡の影響を受けない範囲で、土壌汚染状況調査において試料採取を行った地点と同じか近傍の地点で実施することが基本となる。

また、通知の記の第3の1(6)⑧に示されているように、土壌汚染状況調査において調査対象物質が第一種特定有害物質である場合には、同一の単位区画内において、検知管等の簡易的調査手法を用いること等により、より高濃度の土壌汚染が存在するおそれが多いと認められる地点があった場合には、当該地点において試料採取等を行うことができるとされている。

したがって、詳細調査の段階においても詳細な土壌ガス調査の結果から推定される特定有害物質の浸透地点（土壌ガス濃度の高まりが見られる地点）を深度調査地点の基本とすることが望ましい。この主たる理由は、以下のとおりである。

- ① 第一種特定有害物質は比較的狭い範囲から浸透する事例が多いため、汚染の深さを的確に把握するためには浸透地点の特定が重要である（特に法第4条や法第5条による調査では、過去における第一種特定有害物質使用地点が不明な場合があることから重要となる。）。
- ② 第一種特定有害物質による地下水汚染事例が多いため、第二種特定有害物質及び第三種特定有害物質と比べてより精度の高い調査が必要である。
- ③ 過去の実績から表層土壌ガス濃度が高い地点で深層に高濃度の汚染がみられる場合が多い。

なお、必要に応じて第二種特定有害物質及び第三種特定有害物質についても浸透地点の把握を目的とした深度調査地点の特定を実施してもよい。

3) 試料の採取深度

深度調査においては、原則として土壌表面を基準に一定深度（1 m）ごとに試料を採取し、その土壌溶出量や土壌含有量を測定することとなる。ただし、特定有害物質の移動経路を詳細にとらえることにより、最適な原位置浄化の設計に資することを目的とする場合等においては、地層の状態等も考慮した、より詳細な試料採取を行うことが適当である。

なお、汚染のおそれが生じた場所の位置（新旧地表面等）が複数の深度に認められる場合は、該当深度の試料の採取計画を追加する必要がある。

また、人為的原因による基準不適合土壌に関する試料採取範囲の目安は、いずれの特定有害物質も現地表面から深度 10m までとなるが、帯水層の底面が 10m 以内に認められる場合は、帯水層の底面の土壌を採取して終了する。ただし、詳細調査の結果、現地表面から深度 10m 以深又は帯水層の底面において基準不適合土壌が認められる場合は調査を継続し、必ず基準適合を連続した 2 深度以上確認し、汚染の深さを決定しなければならない。

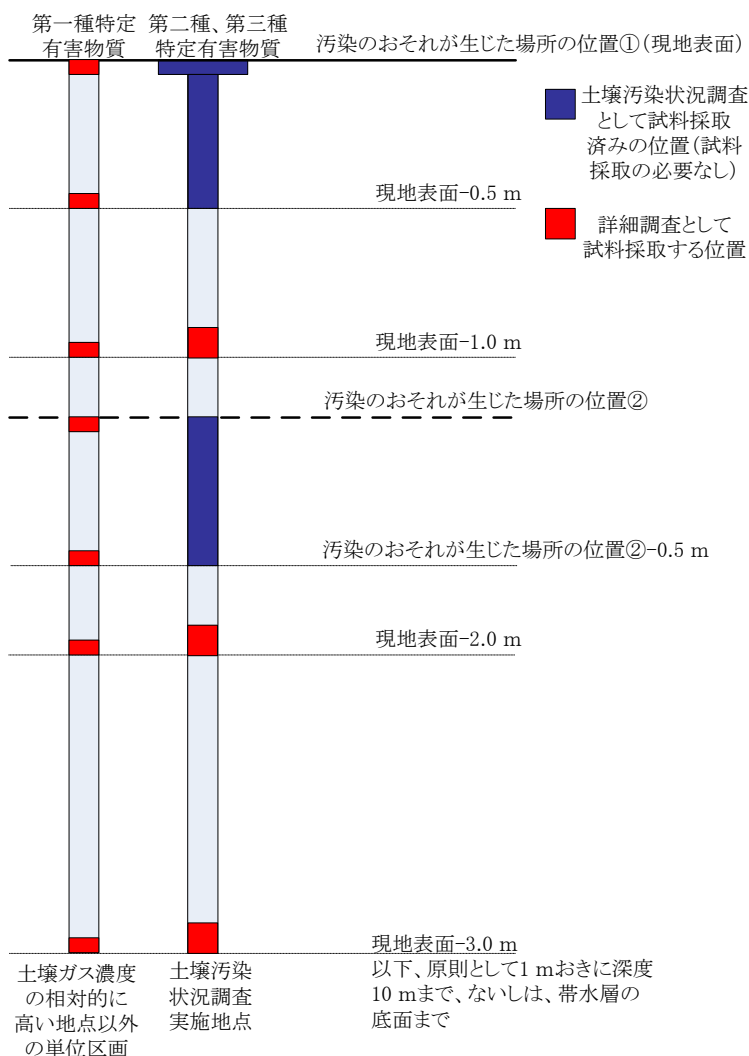


図 5.3.3-2 試料採取深度の概念

なお、過去に行われた調査結果等から帯水層の底面より浅い深度（10m 以浅）で基準不適合土壌の深さが把握できると判断される場合は、その限りではない。下位の地層の透水性が

高く下位の地層に土壤汚染が残っていない、あるいは下位の地層の透水性が低く下位の地層まで土壤汚染が到達していないなど、土壤汚染がそれ以深まで到達していないことが予想される地層境界が存在する場合や、ほかの地点で実施された調査の結果から基準不適合土壤の深さが推定できる場合には、当該深度までの詳細調査とすることが可能である。ただし、この場合、当該深度までの調査で基準不適合土壤の深さを把握できなかった場合は、それ以深まで詳細調査を継続して実施し、基準不適合土壤の深さを把握する必要がある。

ほかの地点で実施した調査の結果をもとに調査深度を決定できる例として、第一種特定有害物質については、土壤汚染状況調査で把握された土壤ガス濃度の相対的に高い地点で行われた深度 10m まで又は帯水層の底面までのボーリング調査結果をもとに、詳細調査の調査深度を決定することが可能である。また、第二種特定有害物質及び第三種特定有害物質については、汚染のおそれが生じた場所の位置ごとの最高濃度地点等で行われた深度 10m まで又は帯水層の底面までのボーリング調査結果をもとに、詳細調査の調査深度を決定することが可能である（図 5.3.3-1）。

(2) 第一種特定有害物質

第一種特定有害物質に対する措置は、地下水の摂取等によるリスクを対象とするものである。したがって、地下水の水質の測定や地下水汚染の拡大の防止を行う場合を除き、措置の実施においては原則として深度調査による土壤の採取等を行い、基準不適合土壤の深さを把握することが必要となる。ただし、原位置封じ込めを行う場合であって、不透水層よりも深い地点にまで汚染が達していないことが明らかな場合には、より詳細な調査を行うことなく、不透水層までの封じ込めを行うことが可能である。

1) 調査の対象物質

詳細調査の対象物質は、区域指定の対象となった特定有害物質を含んでいなければならない、区域指定の対象となった特定有害物質の分解生成により生じる可能性のある特定有害物質（分解生成物）、及び当該調査対象地において使用履歴があり検出された特定有害物質を分解生成する可能性のある特定有害物質（親物質）も含めることが望ましい。

2) 調査地点の設定

調査地点は、第一種特定有害物質の場合、原則として措置対象範囲の把握を行うことにより設定されており、各地点のボーリング調査で基準不適合土壤の深さを把握することになる。ただし、措置対象範囲を設定した時点で措置対象範囲内に未調査の区画が存在する場合は、(3)に後述する第二種特定有害物質及び第三種特定有害物質の調査地点の設定を参考に調査地点を設定する必要がある。

3) 試料採取深度

調査深度は、土壌汚染状況調査の結果等、汚染の濃度等の状況から判断して最初の帯水層の底面までの調査が必要と判断された場合は、該当する深度まで実施する。なお、調査深度が設定できない場合は、土壌汚染状況調査と同じく10mとするが、深度10mにおいてもなお基準不適合土壌の深さが確認できない場合には、当該深さが確認できるまで深度調査を継続する必要がある。

試料の採取は、汚染のおそれが生じた場所の位置の土壌、当該位置から深さ50cmの土壌（汚染のおそれが生じた場所の位置が不明である場合については、表層の土壌、深さ50cmの土壌）及び深さ1mから10m（原則）までの1mごとの土壌（深さ10m以内に帯水層の底面がある場合にあっては、当該底面より深い位置にあるものを除き、帯水層の底面（難透水性の地層の直上）の土壌）の採取を行う。なお、汚染のおそれが生じた場所の位置までの土壌については試料採取深度としない。また、帯水層の底面の土壌採取は、帯水層の底面となる粘土層やシルト層の上部には、高濃度の基準不適合土壌が存在することが多いため行われる。

4) 基準不適合土壌の存在範囲の把握

深度調査においては、第一種特定有害物質が地層中で移動しやすいこと、地下水汚染の原因となりやすい特性を有することを考慮し、原則として以下の方法で把握を行う。なお、措置実施者は、深度調査を指定調査機関に実施させることが望ましい。

- ① 原則として表層から最初の帯水層の底面までの基準不適合土壌の存在の把握を行う。帯水層の底面を含む連続する2以上の深度で土壌溶出量基準に適合する場合には、深度調査を終了する。ただし、帯水層の底面に達しなくても、表層から10m以浅において、かつ汚染のおそれが生じた場所の位置より深部で連続する2以上の深度で土壌溶出量基準に適合することが確認できれば、その深度で深度調査を終了してもよい（例えば、深度8mで適合していなくても、深度9m、10mで適合すれば帯水層の底面に達していなくても深度調査を終了してもよい。この場合、基準不適合土壌の深さは9mとなる。）。ただし、帯水層の底面に達していない調査の場合、連続する2深度の下部にも汚染が認められるケースがあるので、対象地の汚染状況を総合的に判断して深部に明らかに汚染がないことを前提とする考え方である（帯水層の調査）。
- ② 最初の帯水層の底面を含む連続する2以上の深度で土壌溶出量基準に適合しない場合には、原則として次の帯水層の上端までの調査を行う。次の帯水層の上端及び上端から1m浅い深度において土壌溶出量基準に適合する場合には、深度調査を終了する。ただし、次の帯水層の上端に達しない場合でも、連続する2以上の深度で土壌溶出量基準に適合することが確認できれば、その深度で土壌の採取を終了してもよい（難透水性の地層の調査）。

なお、難透水性の地層を調査するに当たっては、上部の帯水層の地下水汚染を下部へ移流させないように、十分配慮した調査を実施する必要がある。
- ③ 次の帯水層の上端及び上端から1m浅い深度においてもなお土壌溶出量基準に適合しないときには、次の帯水層の下端まで深度調査を行う。次の帯水層の底面を含む連続する

2以上の深度で土壌溶出量基準に適合する場合には、深度調査を終了する。次の帯水層の下端に達しない場合でも、連続する2以上の深度で土壌溶出量基準に適合することが確認できれば、深度調査を終了してもよい（帯水層の調査）。

④ 以下、次の難透水性の地層の調査、帯水層の調査を繰り返す。

5) 土壌分析方法

第一種特定有害物質の分析は、基準不適合土壌の深さを把握するため、調査18号告示による公定法分析によって行うことが必要である。

一方、措置を的確に実施するため、基準不適合土壌が認められる範囲において、より詳細な濃度分布の把握が必要なことがあるが、この目的においては、適当な簡易分析（ポータブルガスクロマトグラフ、検知管等）の採用が可能である。なお、簡易分析手法については、環境省「低コスト・低負荷型土壌汚染調査対策技術検討調査」等も参考にするとよい。

(3) 第二種特定有害物質及び第三種特定有害物質

第二種特定有害物質による基準不適合土壌に対する措置は、直接摂取によるリスクを対象とした措置と地下水の摂取等によるリスクを対象とした措置とに区分される。第三種特定有害物質による基準不適合土壌に対する措置は、地下水の摂取等によるリスクが対象となる。

1) 調査の対象物質及び測定項目

詳細調査の対象物質は、土壌汚染状況調査で土壌溶出量基準又は土壌含有量基準に適合しなかった特定有害物質（区域指定の対象となった特定有害物質）とする。測定項目は、土壌汚染状況調査で基準に適合しなかった項目とする。ただし、土壌汚染の除去等の措置により土壌溶出量を増加させるおそれがある場合は、土壌溶出量及び土壌含有量の双方を測定しておくことが望ましい。例えば、要措置区域内において土壌溶出量及び土壌含有量の基準不適合の両方が認められる場合、土壌含有量基準にのみ不適合な区画においても深部で土壌溶出量基準に不適合の状態であれば、措置の完了のための地下水の水質の測定が完了しない可能性もあるため、土壌溶出量の測定を行うことが考えられる。また、原位置浄化を実施したにも関わらず、土壌含有量が高いことにより措置が完了しない可能性がある場合や、詳細調査の結果に基づいて自然由来を判断する場合（Appendix「3. 土地の土壌の特定有害物質による汚染状態が専ら自然に由来するかどうかの判定方法及びその解説」参照）には、土壌溶出量に加えて土壌含有量（又は全含有量）を測定しておくことが望ましい。

2) 詳細調査地点の設定

ア. 第二溶出量基準に適合しない単位区画及びその周辺における調査地点の設定

措置の対象が「地下水の摂取等によるリスク」の場合には、土壌汚染状況調査の結果より、第二溶出量基準に適合しない単位区画を特定する。当該単位区画及びそれに隣接する単位区画（当該特定有害物質について要措置区域に指定されている単位区画に限る。）で深度調査地点を設定する（図5.3.3-3）。

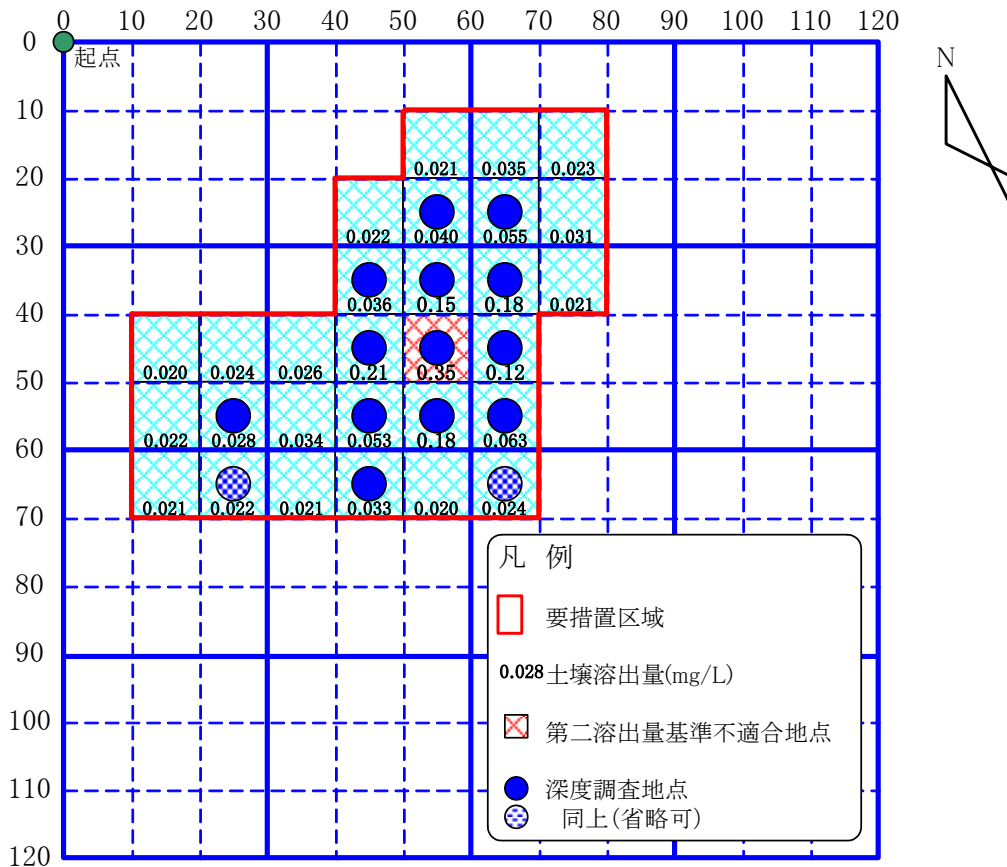


図 5.3.3-3 深度調査地点設定の考え方

(土壤溶出量基準が 0.01 mg/L 以下、第二溶出量基準が 0.3 mg/L 以下の場合)

イ. 第二溶出量基準に適合しない区画から離れた区画における調査地点の設定

アで深度調査の対象としなかった区画については、30m格子に含まれる要措置区域に指定されている単位区画のうち、措置の対象が地下水摂取等によるリスクのみの場合は調査対象物質の土壤溶出量が最も高くなる単位区画、措置の対象が地下水摂取等によるリスクと直接摂取によるリスクの両方の場合は土壤溶出量、土壤含有量それぞれが最も高くなる単位区画を選び、当該単位区画内において深度調査地点を設定する。なお、30m格子に含まれる要措置区域に指定されている単位区画の数が2以下であり、かつ隣接する30m格子において深度調査を実施する地点が設定されている場合には当該30m格子内の深度調査を省略してもよい。ただし、調査の結果、第二溶出量基準に不適合な区画が、新たに認められた場合は、不足する隣接区画の調査を追加する(図5.3.3-4)。

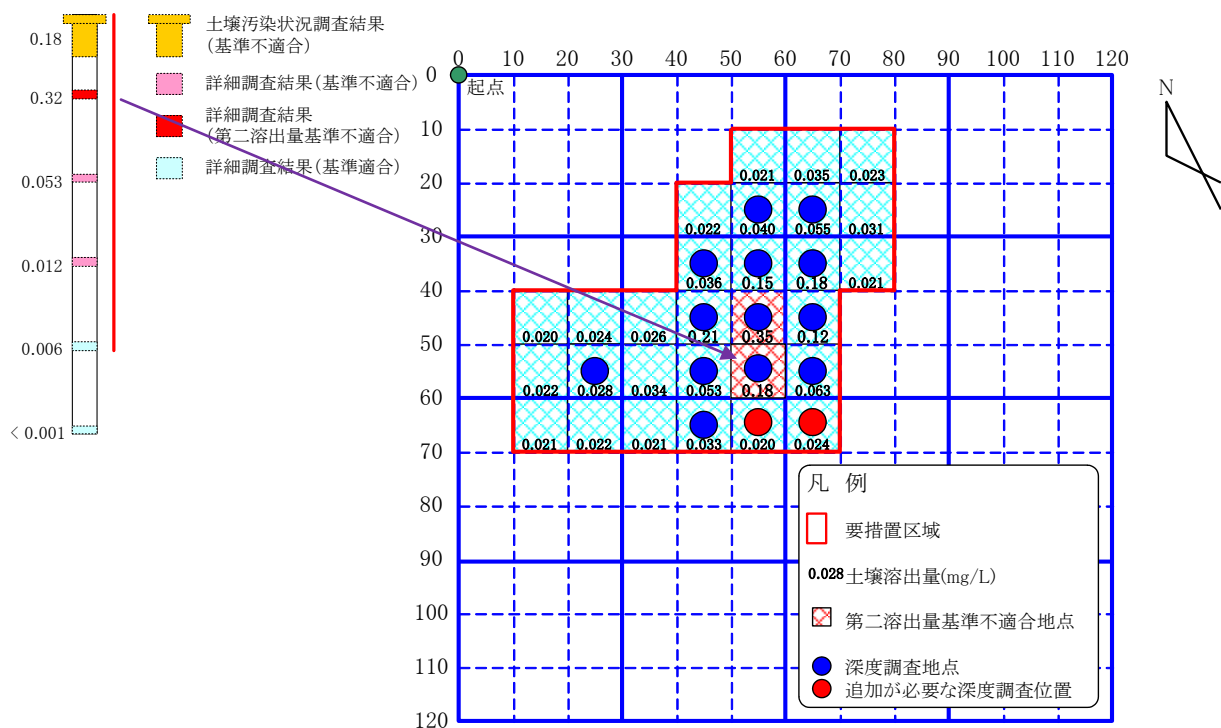


図 5.3.3-4 新たに第二溶出量基準に不適合な区画が認められた場合の考え方

ウ. 措置の対象が直接摂取によるリスクのみである場合の調査地点の設定

イと同様に、30m格子に含まれる要措置区域に指定されている単位区画のうち、調査対象物質ごとに土壌含有量が最も高くなる単位区画を選び、当該単位区画内において深度調査地点を設定する。なお、30m格子に含まれる要措置区域に指定されている単位区画の数が2以下であり、かつ隣接する30m格子において深度調査を実施する地点が設定されている場合には当該30m格子内の深度調査を省略してもよい。

エ. 簡易分析の使用

第二種特定有害物質及び第三種特定有害物質については、各単位区画において特定有害物質の漏洩地点（最高濃度地点）を詳細に把握し、深度調査地点を決定するため、簡易分析法によって土壌溶出量及び土壌含有量分析を実施する場合がある。なお、簡易分析法については、環境省「低コスト・低負荷型土壌汚染調査対策技術検討調査」等を参考にするとよい。

3) 試料採取深度

第二種特定有害物質や第三種特定有害物質についても、調査深度は原則として10mとするが、帯水層の底面が10m以内に認められる場合は、該当深度までが目安となる。ただし、既往調査事例等から帯水層の底面より深度の浅い地点（10m以浅）で汚染の深さが把握できると判断される場合は、その限りではない（図5.3.3-2参照）。また、10mの深度においてもなお基準不適合土壌の深さが確認できない場合には、当該深さが確認できるまで深度調査を継続する必要がある。

試料の採取深度は、汚染のおそれが生じた場所の位置から深さ 50 cm までの土壌（土壌汚染状況調査時点で実施済みの場合は採取の必要がない。）及び深さ 1 m 以深の 1 m ごとの土壌（人為的原因による基準不適合土壌の調査では、最も浅い汚染のおそれが生じた場所の位置より上部については採取の必要がない。）の採取を原則とする。また、人為的原因による基準不適合土壌の調査では、帯水層の底面が確認された場合は、帯水層の最下部の試料を採取し、以深の試料採取を省略できる。なお、自然由来による基準不適合土壌の深度調査に当たっては、地層を考慮した試料採取も必要となる。

また、詳細調査の結果をもって自然由来の基準不適合土壌又は水面埋立て用材料由来による基準不適合土壌が判明する場合がある。その場合、人為的原因による基準不適合土壌のみの措置を行うのであれば、人為的原因による基準不適合土壌の存在範囲が判明した時点で深度調査を終了することが可能である。

4) 基準不適合土壌の存在範囲の把握

深度調査は、原則として連続した 2 以上の深度において汚染状態に関する基準に適合することが確認された場合とする（例えば、深度 2 m で基準不適合であり、深度 3、4 m で基準に適合するときであっても、基準不適合土壌の深さは深度 3 m とする。）。なお、措置実施者は、深度調査を指定調査機関に実施させることが望ましい。

対象物質が第二種特定有害物質の場合には、基準不適合土壌の深さと土壌含有量及び土壌溶出量の双方が汚染状態に関する基準に適合する深さとなる。また、汚染のおそれが生じた場所の位置が複数ある場合は、最も深い該当位置まで評価を行うことが必要である。

5) 土壌分析方法

特定有害物質の分析は、基準不適合土壌の深さの確認を行うためには調査 18 号告示又は調査 19 号告示による公定法分析によって行うことが必要である。

一方、措置を適切に実施するため、基準不適合土壌が把握された深さの範囲において、より詳細な濃度分布の把握を行う際には、適当な簡易分析の採用が可能である。

5.3.4 基準不適合土壌の存在範囲の設定

措置のための詳細調査結果に基づく基準不適合土壌の分布範囲の設定方法は以下のとおりとする。なお、要措置区域に指定された土地の外部にも基準不適合土壌が存在することが判明した場合には、以下の方法で設定された範囲の周囲にまで対策範囲を拡げることが望ましい。

(1) 基準不適合土壌の平面範囲（措置対象範囲）の設定

第一種特定有害物質については、詳細調査を実施することにより要措置区域と措置対象範囲とが必ずしも一致しないことになる。

① 詳細調査で基準適合が確認された単位区画

- ・ 指定調査機関が実施した場合は、土壌汚染状況調査の追完とみなし、当該単位区画の指定がその結果の報告をもって解除される。
- ・ 指定調査機関が実施していない場合は、詳細調査により措置対象範囲から除外された単位区画として扱う。

- ② 詳細調査の対象区画ではないが、詳細調査結果により措置対象範囲から除外された単位区画
- ・ 規則別表第6の原位置封じ込め、遮水工封じ込め、土壌汚染の除去、遮断工封じ込め、不溶化におけるイの「基準不適合土壌のある範囲及び深さについて、ボーリングによる土壌の採取及び測定その他の方法により把握すること。」の「その他の方法」により基準不適合土壌がないことを把握した区画とみなす。

なお、第一種特定有害物質を対象とした詳細調査で把握された要措置区域内の措置対象範囲外に該当する土地について、当該要措置区域内の措置対象範囲における指示措置等の実施が完了した場合、区域の指定を解除できることとする（汚染の除去等の措置の完了を確認するための地下水の水質の測定の完了は要しない）。

また、当該地下水の水質の測定の完了後、土壌汚染の除去の場合は措置実施範囲を含めて区域指定が完全に解除となるが、ほかの方法による措置の場合は、措置対象範囲が形質変更時要届出区域に指定されることとなり、措置対象範囲から除外された単位区画のみ区域指定が解除されることとなる。

さらに、単位区画内で絞り込みを行った結果、すべての深度で基準に適合する地点が得られたとしても措置対象範囲を決定する根拠とはなるが、単位区画の区域の指定を部分的に解除することはできず、措置の完了をもって単位区画の指定が解除されることになる。

(2) 基準不適合土壌の深さの設定

基準不適合土壌の分布深度は、単位区画ごとに設定する。

1) 深度調査が実施されている単位区画

深度調査が実施されている単位区画では、深度調査により求められた基準不適合土壌の深さを基準不適合土壌の深さとする（図 5.3.4-1）。

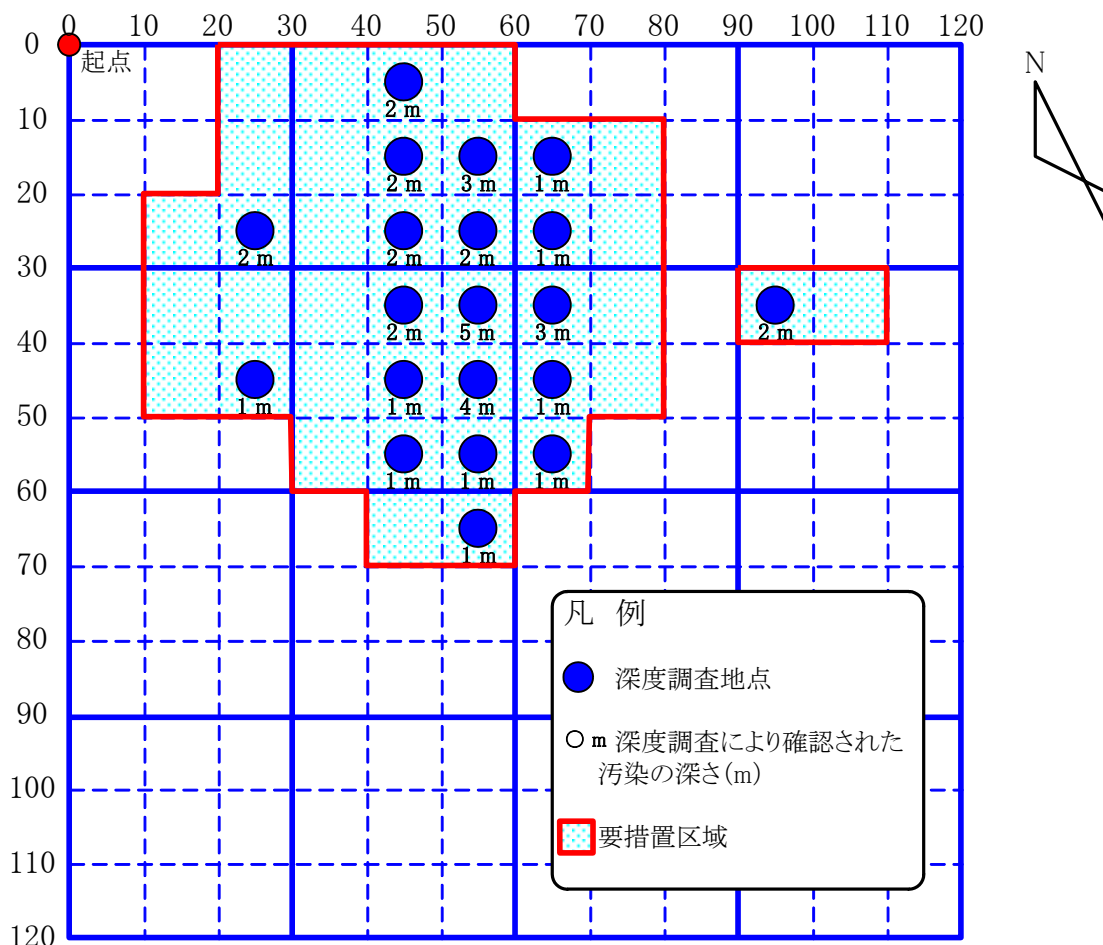


図 5.3.4-1 深度調査が実施されている単位区画の基準不適合土壌の分布深度決定例

2) 深度調査が実施されていない単位区画（特定有害物質について要措置区域に指定されている単位区画に限る。）

当該特定有害物質について要措置区域に指定されている単位区画のうち、深度調査が実施されていない単位区画については、近接する深度調査地点の調査結果より基準不適合土壌の深さを求めるものとする。具体的には、当該単位区画の中心点から最も近い深度調査地点における基準不適合土壌の深さを当該基準不適合土壌の深さとする（図 5.3.4-2）。当該単位区画の中心点からの距離が同一の複数の深度調査地点が存在する場合には、基準不適合土壌の深さが深い値を採用する。

ただし、区域指定の解除を目的とした場合は、各単位区画の詳細調査（深度調査）が必要となる。

また、要措置区域から土壌を搬出する場合は、法第 16 条により認定を受けた土壌を除き、汚染土壌処理業者に委託することが原則であることに留意する必要がある。

なお、選択した措置の種類により、求められる基準不適合土壌の深さの確定精度が異なると考えられることから、以下の方法で措置を講ずる場合、100 m² に 1 地点の密度でボーリング調査を実施するか、又は土壌掘削時に底面管理を実施することを必要とする（図 5.3.4-3）。なお、底面管理により基準不適合土壌の深さを確認できるのは、近隣の詳細調査実施区画の基準不適合土壌の深さより深い範囲とする（それより浅く基準不適合土壌の深さを確定する場合は詳細調査を行う必要がある。）。

- 100 m²に1地点でボーリング調査又は土壌掘削時に底面管理が必要な措置
不溶化埋め戻し、遮水工封じ込め、遮断工封じ込め、掘削除去、区域内土壌入換え
- 900 m²に1地点以上のボーリング調査で底面管理が可能な措置
原位置不溶化、原位置浄化

また、自然由来特例区域等への該当性があり、人為的原因による基準不適合土壌のみの措置に当たっては、対象地の人為的原因による基準不適合土壌の範囲と汚染状態を明確にした上で施行計画を策定する必要がある。

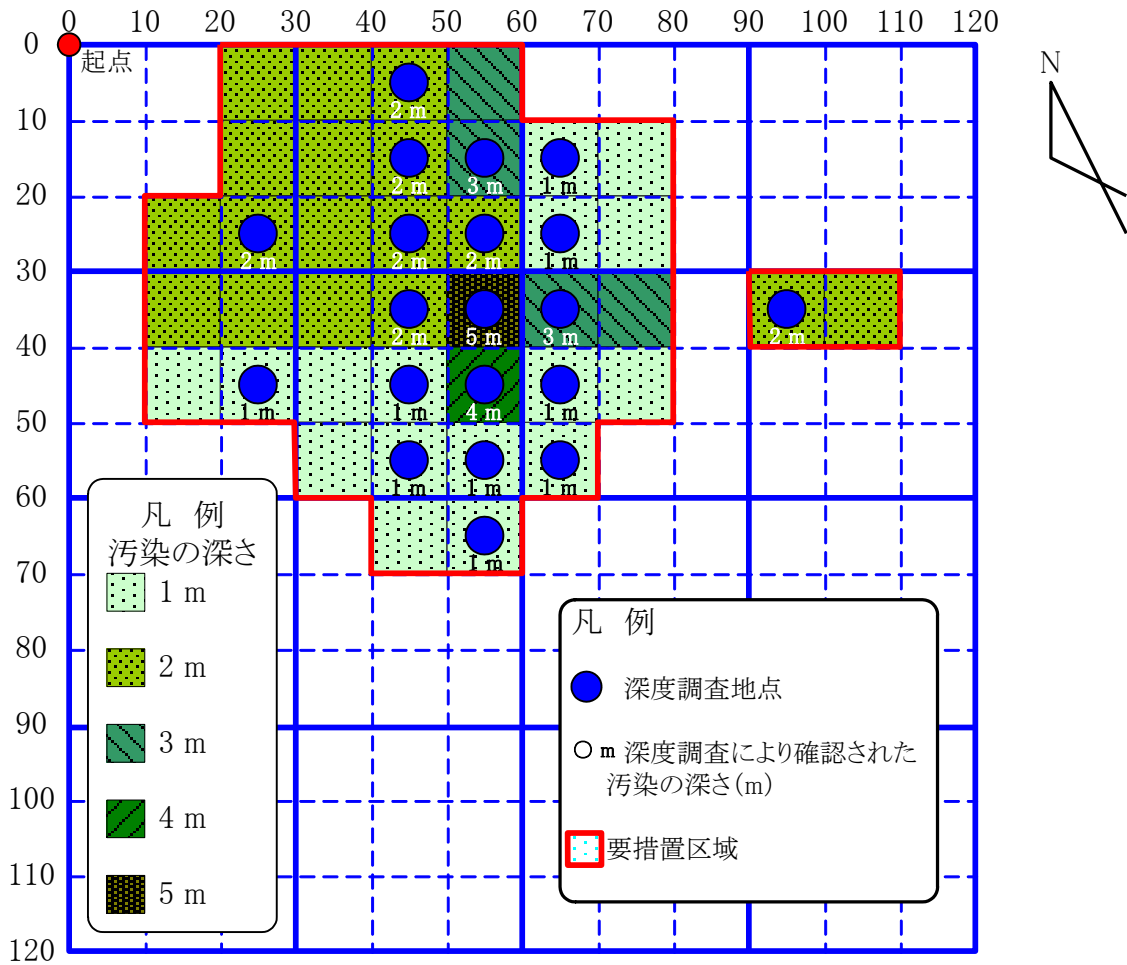
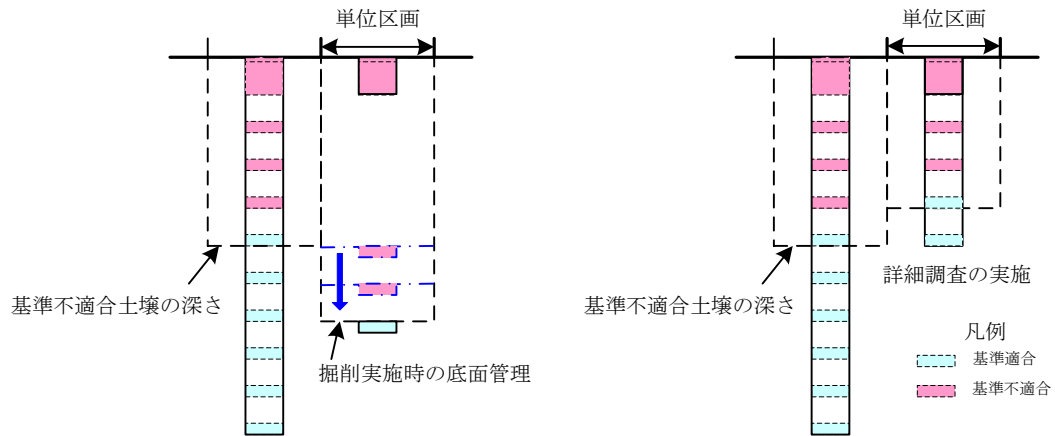


図 5.3.4-2 深度調査が実施されていない単位区画の基準不適合土壌の分布深度決定例



左図：近隣の詳細調査実施区画の不適合土壌の深さを超える場合
 右図：近隣の詳細調査実施区画の不適合土壌の深さに浅の場合

図 5.3.4-3 深度調査が実施されていない単位区画の深度評価（底面管理）の例

3) さらに詳細な深度調査の実施

深度調査の実施地点は 5.3.2 及び 5.3.3 に示す手順で設定するが、さらに詳細な深度調査を実施することを否定するものではない。例えば、同一単位区画内で複数の深度調査を行うことにより、同一単位区画内であっても基準不適合土壌が分布する深度を変化させることができる。

また、単位区画内における措置対象範囲の絞り込みも可能である。絞り込みの考え方の例を図 5.3.4-4 に示す。

この場合、絞り込みを行う地点は措置対象範囲の境界となり得る地点であり、絞り込みのための調査では、ボーリング調査を実施する必要がある。

また、ボーリング深度は、絞り込みの対象となる調査結果の基準不適合土壌の深さより 1 m 以上深くする必要がある（図 5.3.4-5）。

ただし、措置範囲を絞り込む目的等で土壌汚染状況調査の試料採取地点と同じ単位区画内の異なる地点で詳細調査を行う場合は、土壌汚染のおそれが生じた場所の位置で深さ 50 cm まで（地表においては、表層及び 5～50 cm の均等混合）の土壌も採取する。

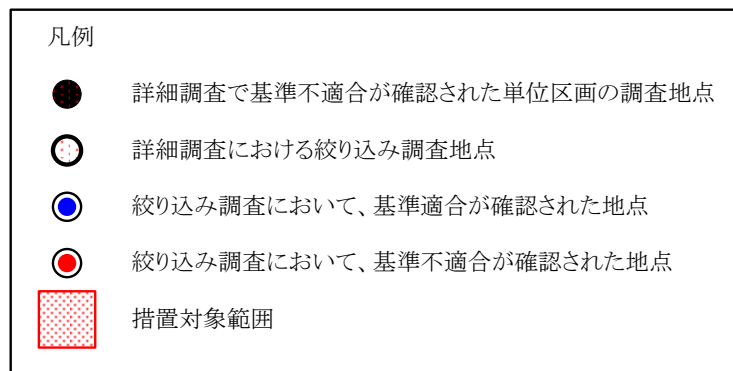
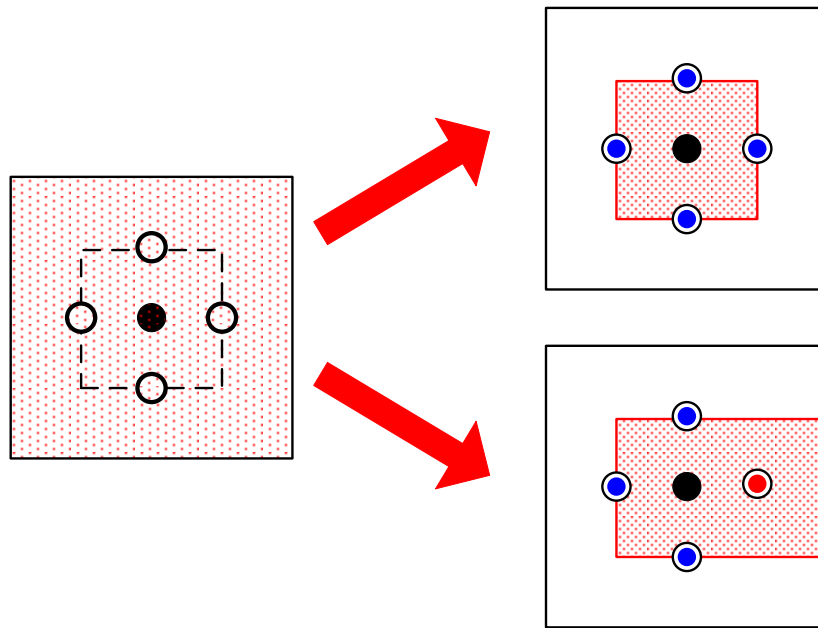


図 5.3.4-4 単位区画内の平面範囲の絞り込みの例

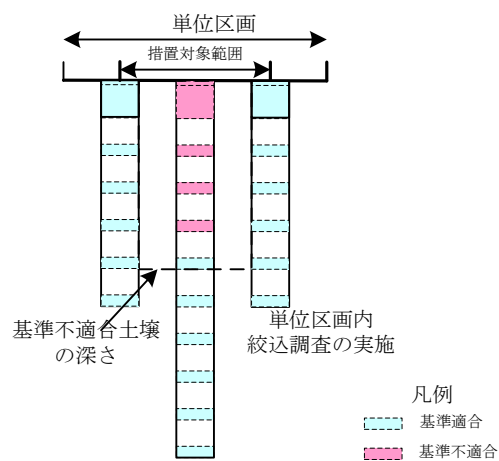


図 5.3.4-5 単位区画内の平面範囲の絞り込みの深度評価の例