

中央卸売市場移転予定地における
土壌・地下水汚染調査 (Step2) 業務委託
(Step2-1 調査 埋土における土壌汚染状況調査)

1. 調査目的

Step1 調査結果を踏まえ、対象地内の埋土（水面埋立て用材料）の土壌汚染状況の詳細を把握することを目的とした。

2. 調査実施期間

土壌試料採取 平成 28 年 11 月 23 日～12 月 7 日

土壌試料分析 平成 28 年 11 月 24 日～平成 28 年 12 月 22 日（結果速報）

3. 調査内容・方法

(1) ベンゼンを対象とした埋土における深度別土壌調査

【調査対象区画又は 30m 格子】

- ① Step1 調査で土壌ガス中にベンゼンが検出（又は宙水でベンゼンの地下水基準を超過）された単位区画（以下、ガス検出区画）
- ② Step1 調査で調査対象外の 30m 格子（以下、未調査 30m 格子）

【調査対象深度】

- ① ガス検出区画：盛土部分を除く、深度 10.0m まで
- ② 未調査 30m 格子：盛土部分を除く、深度 10.0m まで及び地下水面付近

【調査方法】

① ガス検出区画を対象とした調査方法

単位区画毎に、深度別（深度 0.5m、1.0m、以後 1.0m 毎に深度 10.0m まで、ただし盛土部分を除く）に土壌試料を採取した。

採取した試料について、ベンゼンの土壌溶出量を対象に公定法により分析した（平成 15 年環境省告示第 18 号 最終改正 平成 28 年 3 月 29 日）。

なお、Step1 調査で既に分析データがある場合、又は本調査の下記②で同地点・同深度を分析する場合は、その結果を活用した。

試料採取・分析深度の概念を図 4.3.1 に示す。

② 未調査 30m 格子を対象とした調査方法

30m 格子毎に、30m 格子内の中心を含む単位区画（中心が対象地内でない場合や試料採取が困難な場合は任意の単位区画）において、深度別（盛土が存在する地点：深度 1.0m、以後 1.0m 毎に深度 10.0m まで及び地下水面付近（ただし盛土部分を除く）、盛土が存在しない地点：表層、深度 1.0m、以後 1.0m 毎に深度 10.0m まで及び地下水面付近）に土

壤試料を採取した。

また、盛土が存在する地点の内、当該 30m 格子内に一部盛土が存在しない単位区画がある場合は、これらのいずれかの単位区画において、表層部分を別途採取した。

採取した試料について、ベンゼンの土壌溶出量を対象に公定法により分析した（平成15年環境省告示第18号 最終改正 平成28年3月29日）。

なお、既往調査（出光興産(株)殿）で既に分析データがある場合は、その結果を活用した。

試料採取・分析深度の概念を図4.3.1に示す。

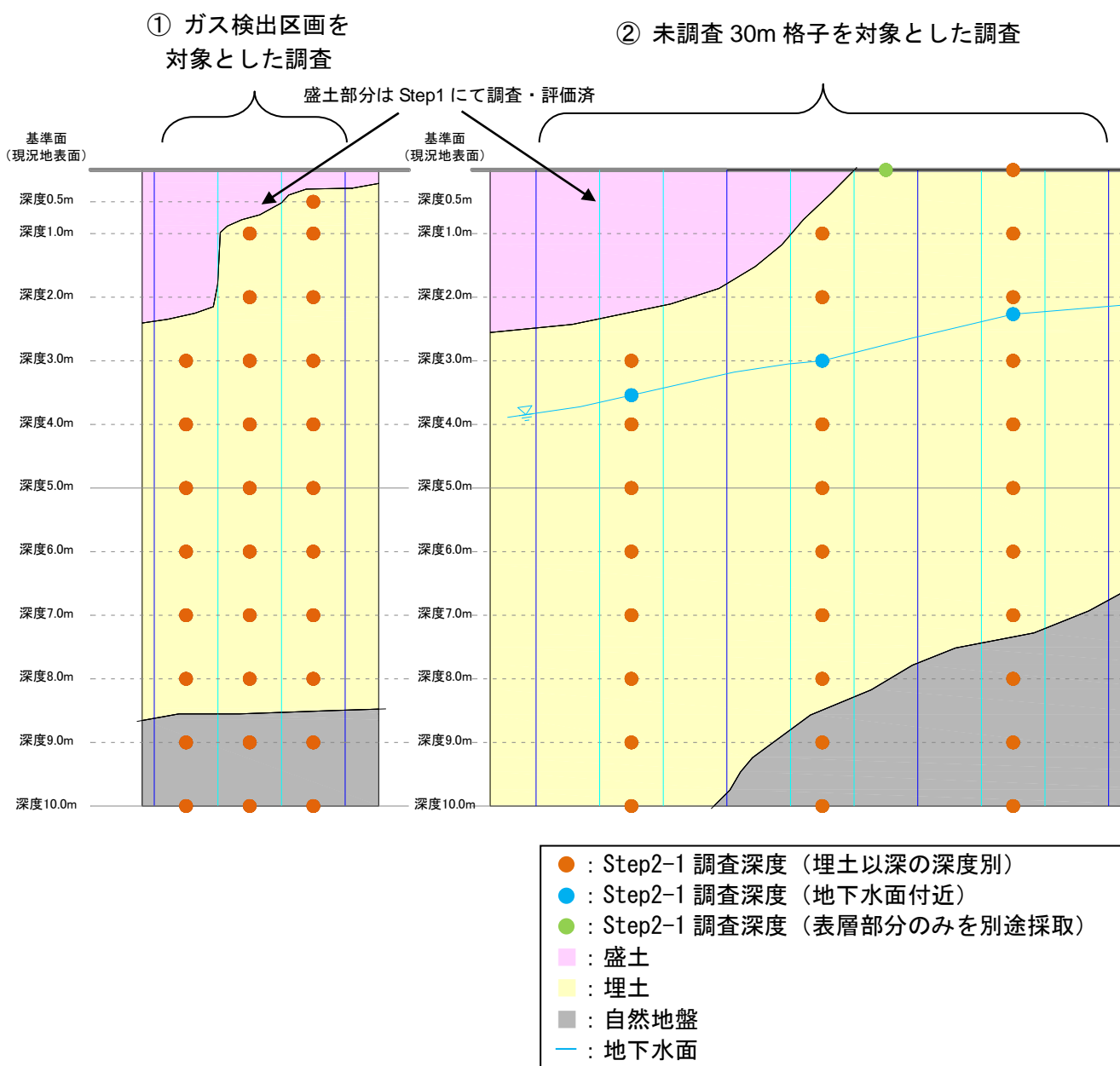


図 4.3.1 ベンゼンを対象とした深度別土壌調査の概念

(2) 油分を対象とした埋土における深度別土壌調査

【調査対象 30m 格子】

未調査 30m 格子

【調査対象深度】

盛土及び自然地盤を除く、深度 10.0m までの埋土部分及びその下端

【調査方法】

30m 格子毎に、深度別（盛土が存在する地点：深度 1.0m、以後 1.0m 毎に深度 10.0m 又は埋土下端まで（ただし盛土部分及び自然地盤を除く）、盛土が存在しない地点：深度 0.15m、1.0m、以後 1.0m 毎に深度 10.0m まで及び埋土下端（ただし自然地盤を除く）に土壌試料を採取した。

また、盛土が存在する地点の内、当該 30m 格子内に一部盛土が存在しない単位区画がある場合は、これらのいずれかの単位区画において、深度 0.15m を別途採取した。

採取した試料について、油分（油臭、油膜、TPH（全石油系炭化水素））を対象に測定した（油汚染対策ガイドライン 環境省 平成 18 年 3 月）。

なお、Step1 調査で既に分析データがある場合は、その結果を活用した。

試料採取・分析深度の概念を図 4.3.2 に示す。

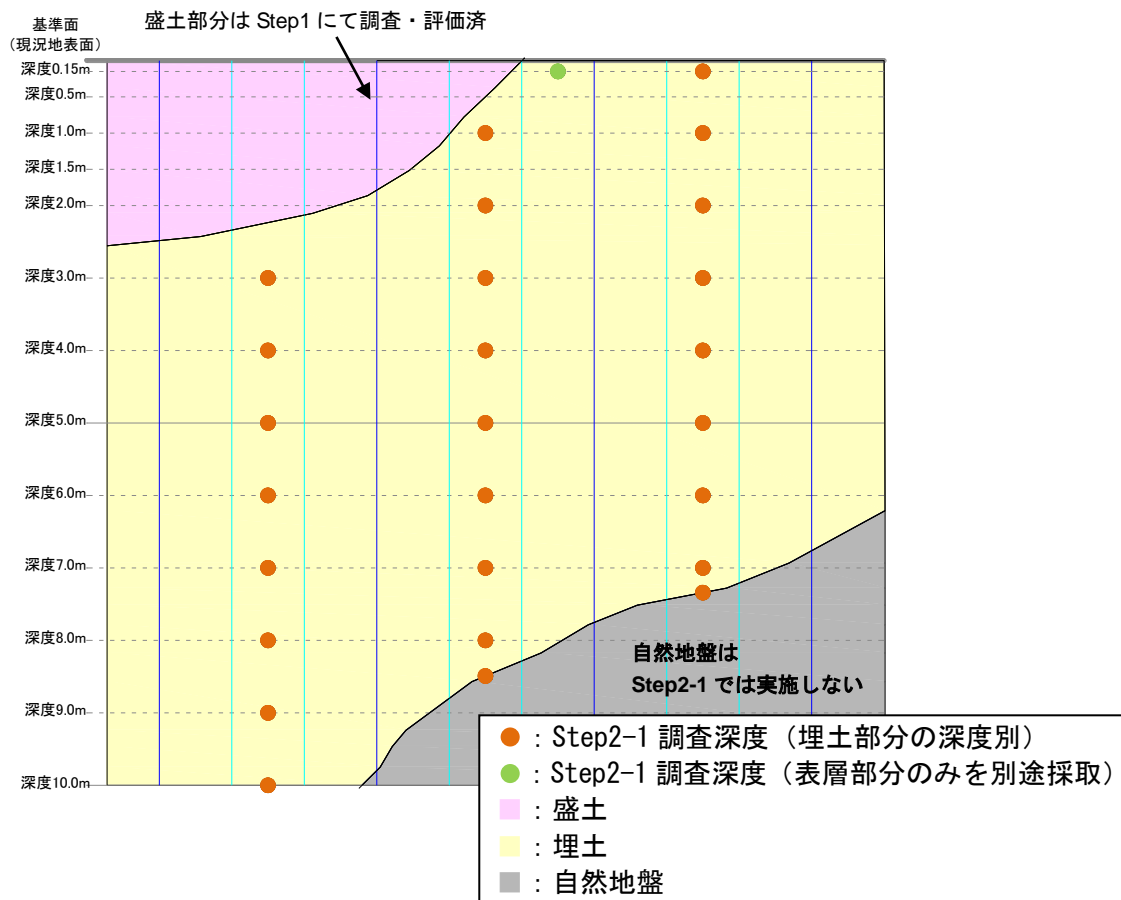


図 4.3.2 油分を対象とした深度別土壌調査の概念

4. 調査地点

(1) ベンゼンを対象とした埋土における深度別土壌調査地点

① Step1 調査におけるベンゼンガス検出区画

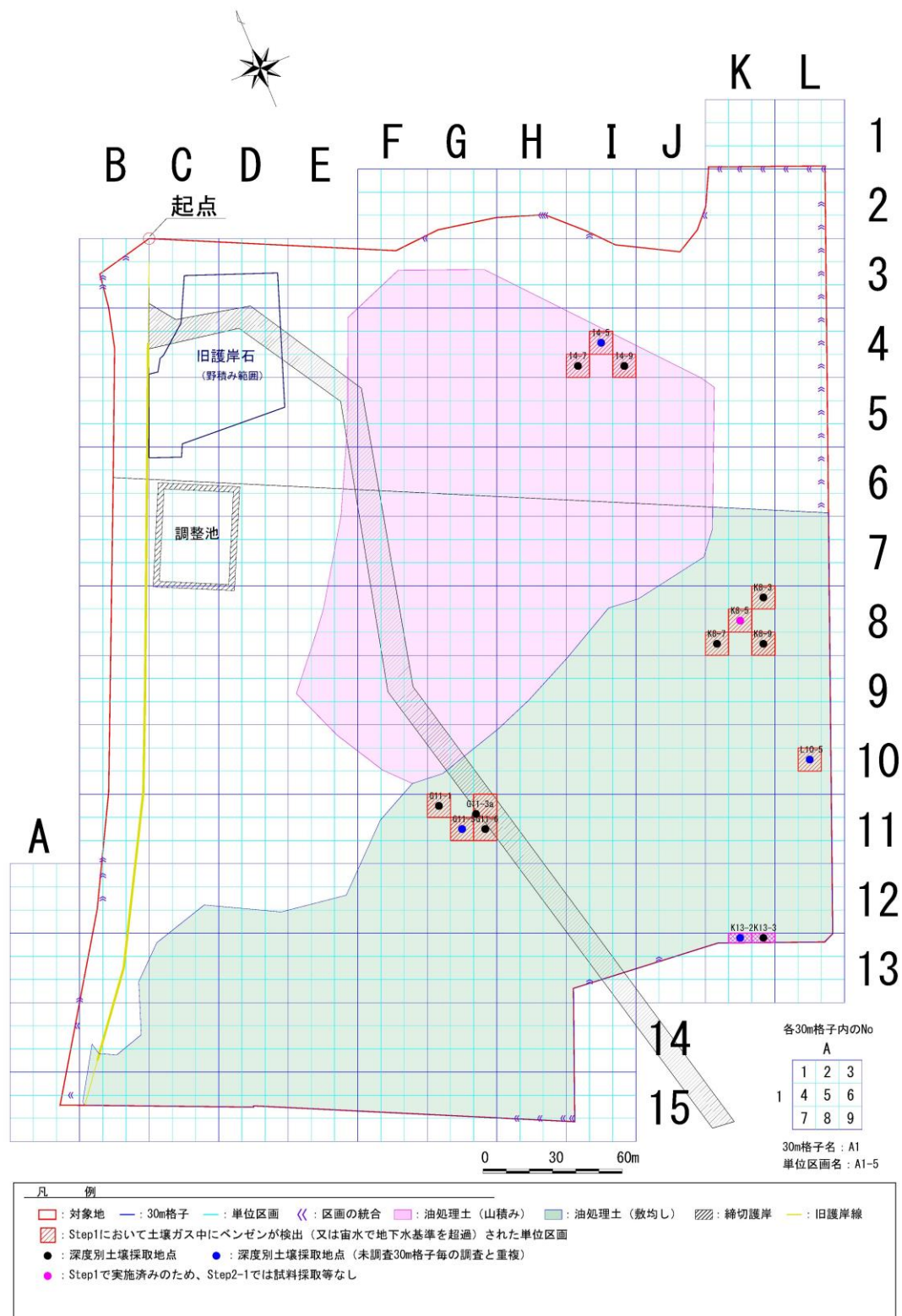


図 4.4.1 (1) ベンゼンを対象とした埋土における土壌汚染状況調査 (Step2-1)
 Step1 調査におけるベンゼンガス検出区画毎の深度別土壌調査地点

② Step1 調査対象外の30m格子（未調査30m格子）

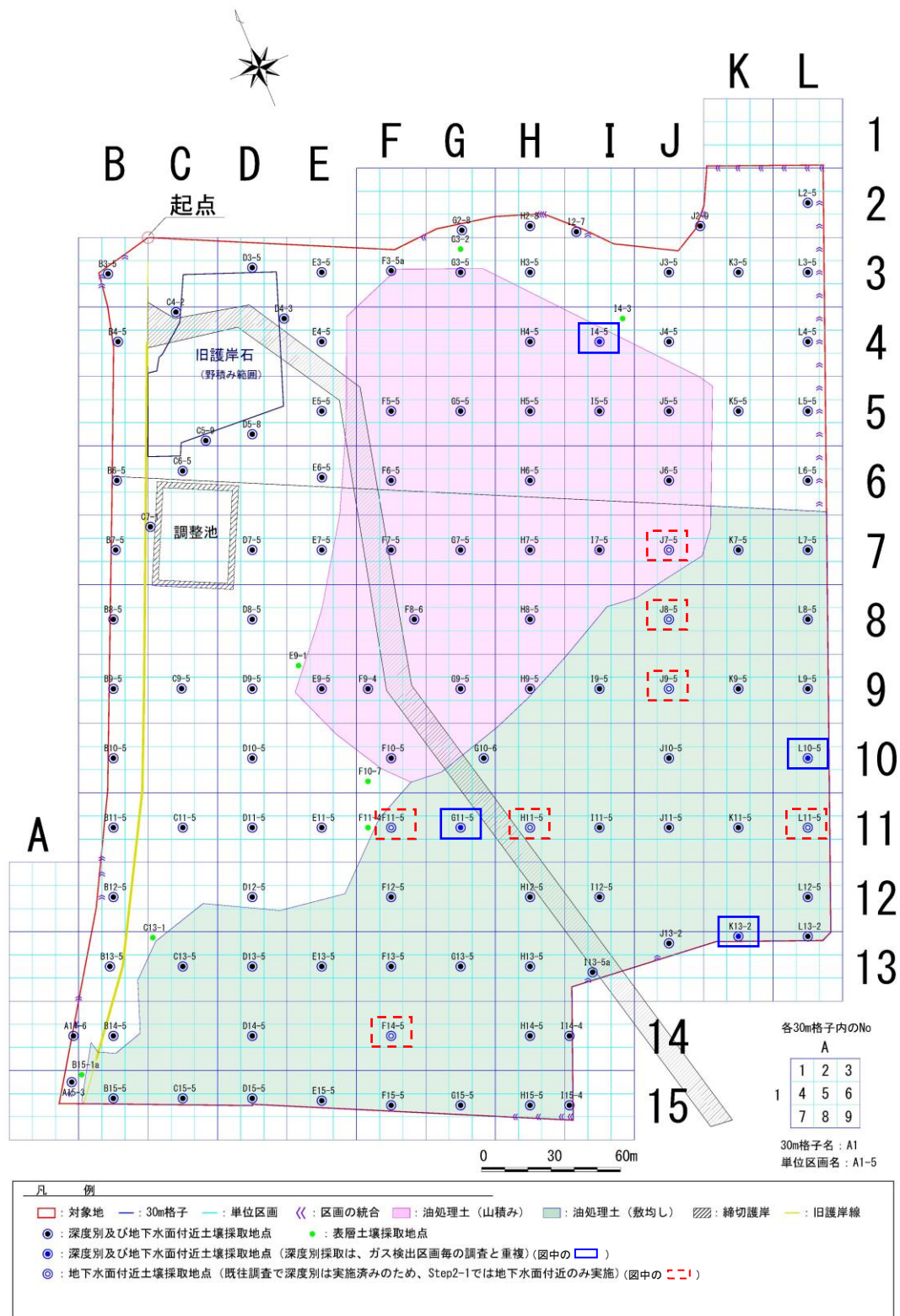


図 4.4.1 (2) ベンゼンを対象とした埋土における土壌汚染状況調査 (Step2-1)
Step1 調査対象外の30m格子（未調査30m格子）毎の深度別土壌調査地点

(2) 油分を対象とした埋土における深度別土壌調査地点

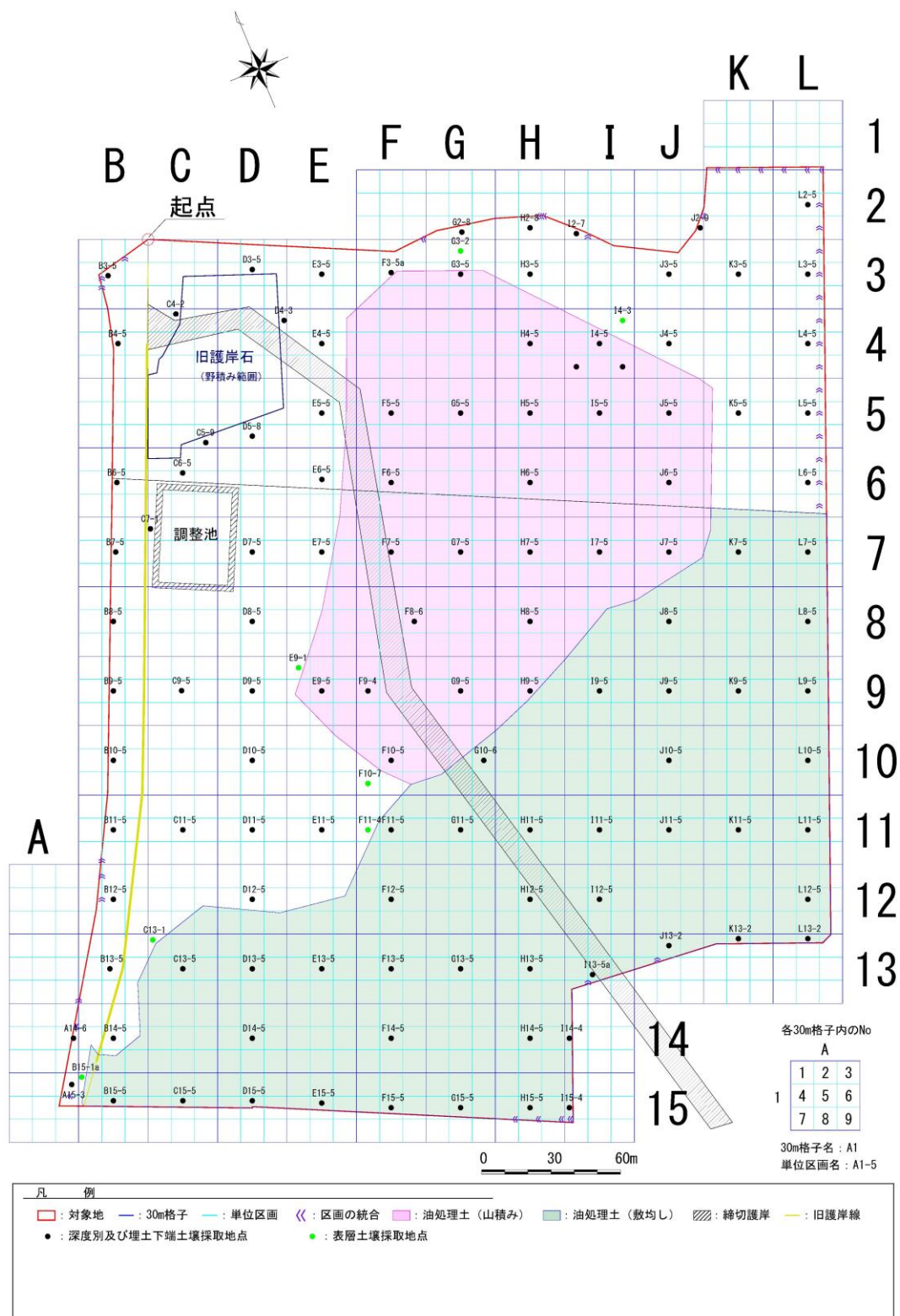


図 4.4.2 油分を対象とした埋土における土壌汚染状況調査 (Step2-1)
 Step1 調査対象外の 30m 格子 (未調査 30m 格子) 毎の深度別土壌調査地点

5. 調査数量

調査数量を表 5.4.1 及び 5.4.2 に示す。

表 5.4.1 調査数量（ベンゼンを対象とした埋土における深度別土壌調査）

調査種別	調査内容	調査数量
ガス検出区画毎の 深度別土壌調査	深度別 土壌採取	採取深度：深度 10.0m まで 計 9 地点 ※ 調査対象 14 地点から、Step1 調査で実施済みの 1 地点、未調査 30m 格子毎の調査と重複する 4 地点を除いた地点数。
	土壌 公定法分析	分析項目：ベンゼン（土壌溶出量） 計 85 検体 ※ 対象深度 133 検体から、Step1 調査で実施済みの 10 検体（1 地点）、未調査 30m 格子毎の調査と重複する 38 検体（4 地点）を除いた検体数。
未調査 30m 格子毎の 深度別土壌調査	深度別 土壌採取	採取深度：深度 10.0m まで及び地下水面付近 計 116 地点 ※ この内 7 地点は、既往調査（出光興産(株)殿）で実施済みのため、地下水面付近のみ採取。
	表層 土壌採取	採取深度：表層 計 7 地点
	土壌 公定法分析	分析項目：ベンゼン（土壌溶出量） 計 1161 検体 ※ 対象深度 1226 検体から、既往調査（出光興産(株)殿）で実施済みの 65 検体（7 地点）を除いた検体数。

表 5.4.2 調査数量（油分を対象とした埋土における深度別土壌調査）

調査種別	調査内容	調査数量
未調査 30m 格子毎の 深度別土壌調査	深度別 土壌採取	採取深度：埋土下端又は深度 10.0m まで 計 116 地点 ※ ボーリング作業については、上記のベンゼンを対象とした調査と兼用。
	表層 土壌採取	採取深度：深度 0.15m 計 7 地点 ※ ボーリング作業については、上記のベンゼンを対象とした調査と兼用。
	土壌測定	分析項目：油臭、油膜、TPH 計 728 検体 ※ 対象深度 730 検体から、Step1 調査で実施済みの 2 検体（2 地点）を除いた検体数。

6. 調査結果

(1) ベンゼンを対象とした埋土における深度別土壌調査結果

Step2-1 調査においてベンゼンの土壌溶出量基準を超過した地点を図 4.6.1 に、ベンゼンの地点（単位区画又は 30m 格子）・検体数による検出状況を図 4.6.2 に示す。

結果概要を以下に示す。

【ガス検出区画毎の深度別土壌調査】

- ・ 調査対象の 14 地点中、計 5 地点（I4-7、K8-7、K8-9、K13-2、L10-5）でベンゼンの土壌溶出量基準（0.01mg/L 以下）を超過した。これらは、Step2-1 調査で新たに基準超過が確認された単位区画であり、この内、2 地点（K13-2、L10-5）は未調査 30m 格子毎の調査と重複する地点である。
- ・ 調査対象 14 地点の分析対象 133 検体（Step1 調査で実施済みの 10 検体（1 地点）及び未調査 30m 格子毎の調査と重複する 38 検体（4 地点）を含む）に対して、計 9 検体（6.8%）で土壌溶出量基準を超過し、この内、2 検体（K8-7：4.0m 及び 5.0m、1.5%）はベンゼンの第二溶出量基準（0.1mg/L 以下）を超過した。
- ・ 最大濃度は、K8-7 地点の深度 4.0m（1.1mg/L：土壌溶出量基準の 110 倍）であった。
- ・ 基準超過した最大深さは、K8-7 地点の深度 5.0m（0.40mg/L：土壌溶出量基準の 40 倍）及び L10-5 の深度 5.0m（0.011mg/L、土壌溶出量基準の 1.1 倍）であり、いずれも埋土部分に相当する深度であった。

【未調査 30m 格子毎の深度別土壌調査】

- ・ 調査対象の 116 地点中、計 13 地点（F6-5、F11-5、G5-5、H4-5、H7-5、H9-5、J7-5、J10-5、J11-5、K13-2、L2-5、L10-5、L11-5）でベンゼンの土壌溶出量基準（0.01mg/L 以下）を超過した。
- ・ この内、3 地点（F11-5、J7-5、L11-5）は既往調査（出光興産(株)殿）で既に基準超過が確認されている 30m 格子であり、他 10 地点（ガス検出区画毎の調査と重複する 2 地点を含む）が Step2-1 調査で新たに基準超過が確認された 30m 格子である。
- ・ 調査対象 116 地点の分析対象 1226 検体（既往調査（出光興産(株)殿）で実施済みの 65 検体（7 地点）及びガス検出毎の調査と重複する 38 検体（4 地点）を含む）に対して、計 22 検体（1.8%）で土壌溶出量基準を超過し、この内、4 検体（F6-5：2.0m、F11-5：1.0m、H4-5：3.0m、L2-5：10.0m、0.3%）でベンゼンの第二溶出量基準（0.1mg/L 以下）を超過した。

- ・ 最大濃度は、F6-5 地点の深度 2.0m (6.3mg/L、土壌溶出量基準の 630 倍) であった。
- ・ 基準超過した最大深さは、L2-5 地点の深度 10.0m (0.39mg/L、土壌溶出量基準の 39 倍) であり、自然地盤に相当する深度であった。
- ・ 埋土に相当する深度で基準超過した最大深さは、H4-5 地点の深度 9.0m (0.063mg/L、土壌溶出量基準の 6.3 倍) であった。

① Step1 調査におけるベンゼンガス検出区画

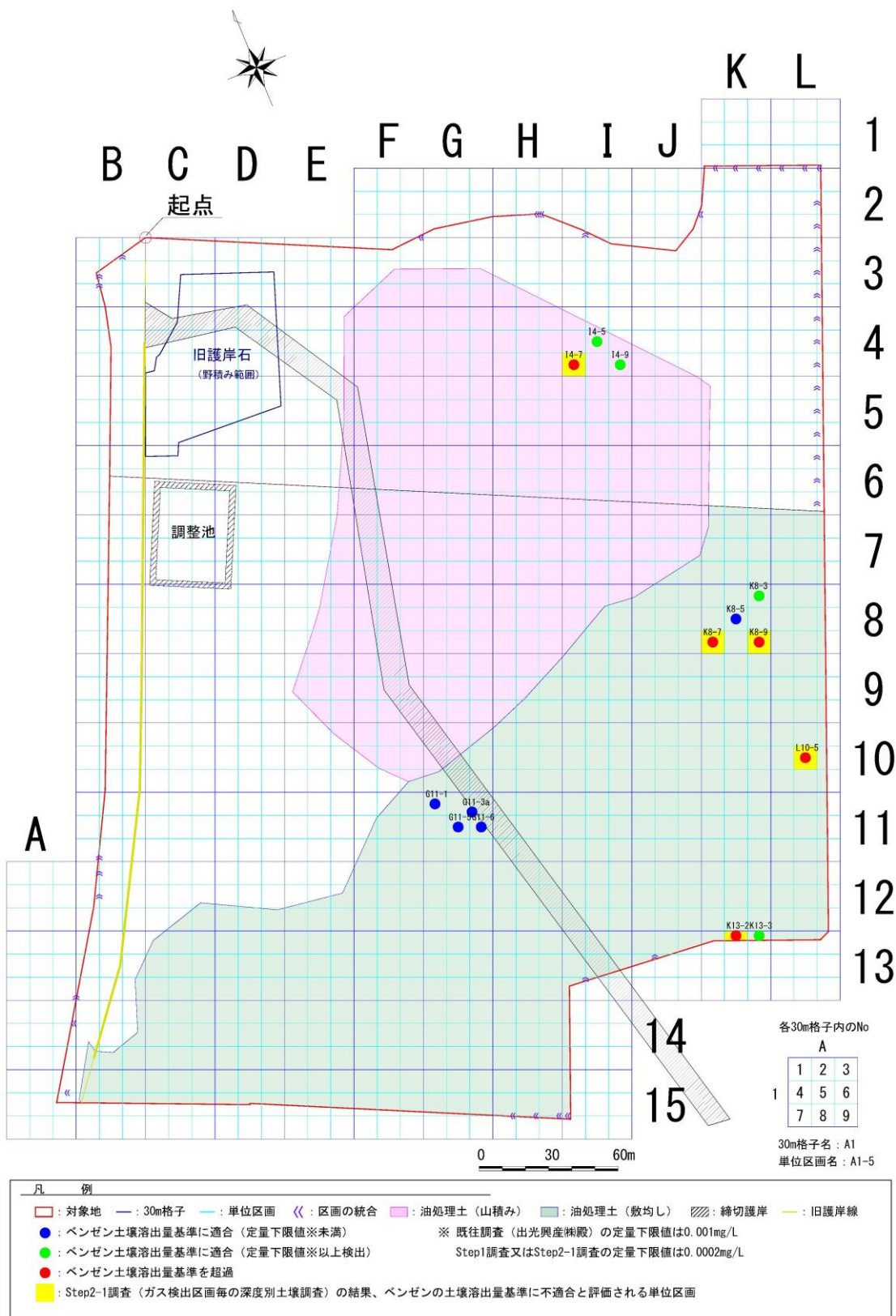


図 4.6.1 (1) ベンゼンを対象としたガス検出区画毎の
 深度別土壌調査における基準超過地点

※ Step1 調査で実施済みの1地点、未調査30m格子毎の調査と重複する4地点を含む。

② Step1 調査対象外の30m 格子 (未調査 30m 格子)

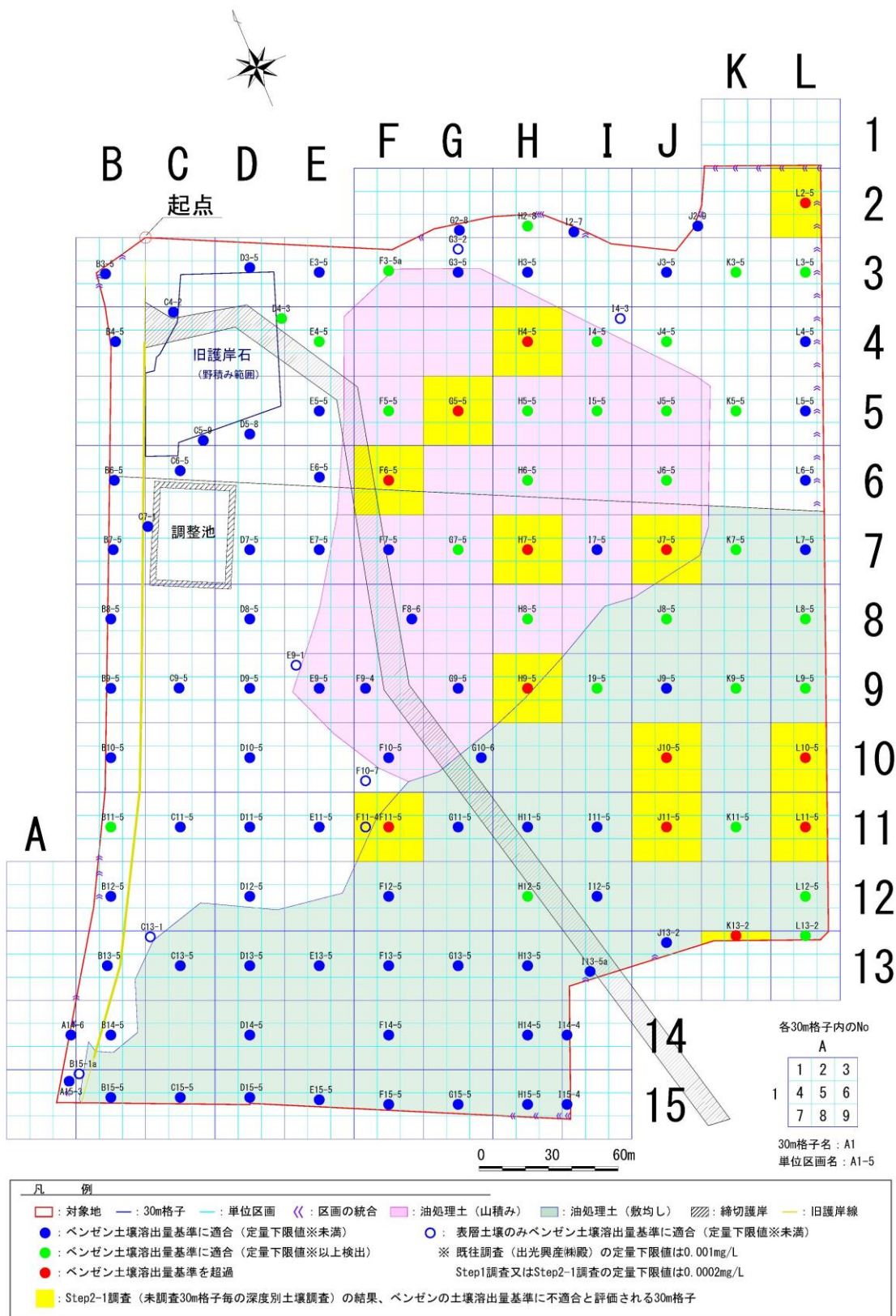
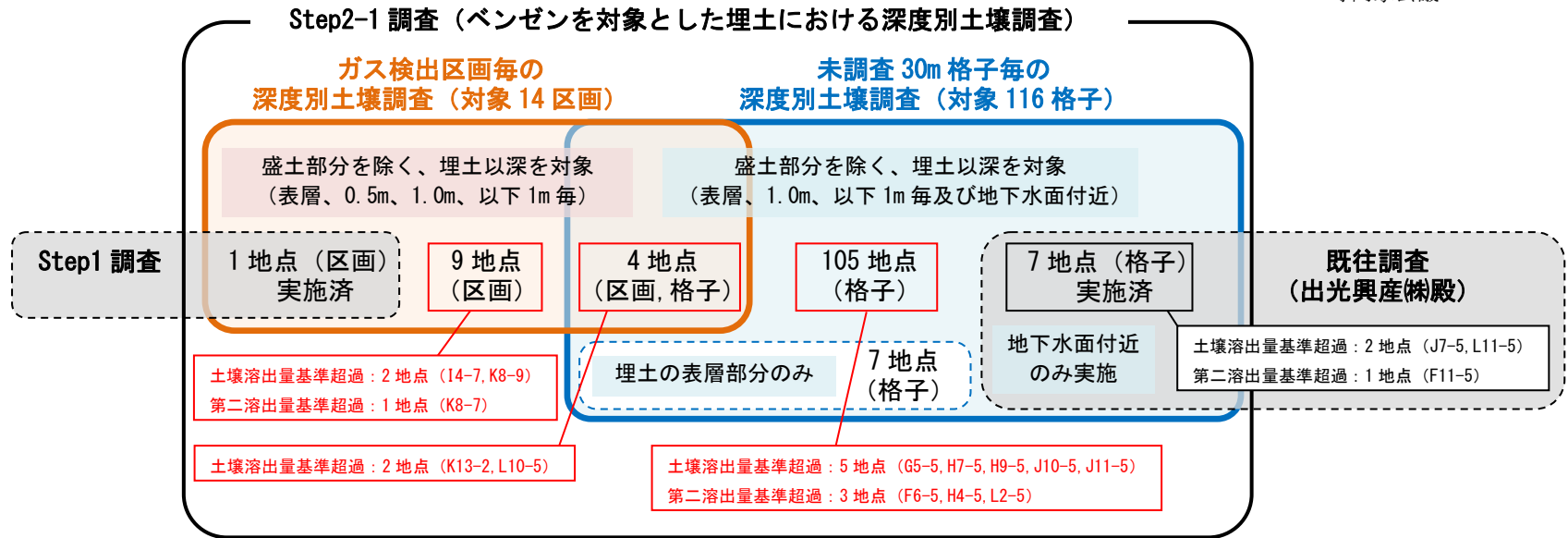


図 4.6.1 (2) ベンゼンを対象とした未調査 30m 格子毎の
 深度別土壌調査における基準超過地点

※ 既往調査で実施済みの7地点、ガス検出区画毎の調査と重複する4地点を含む。

地点数（区画又は格子数）による超過状況



分析検体数による超過状況

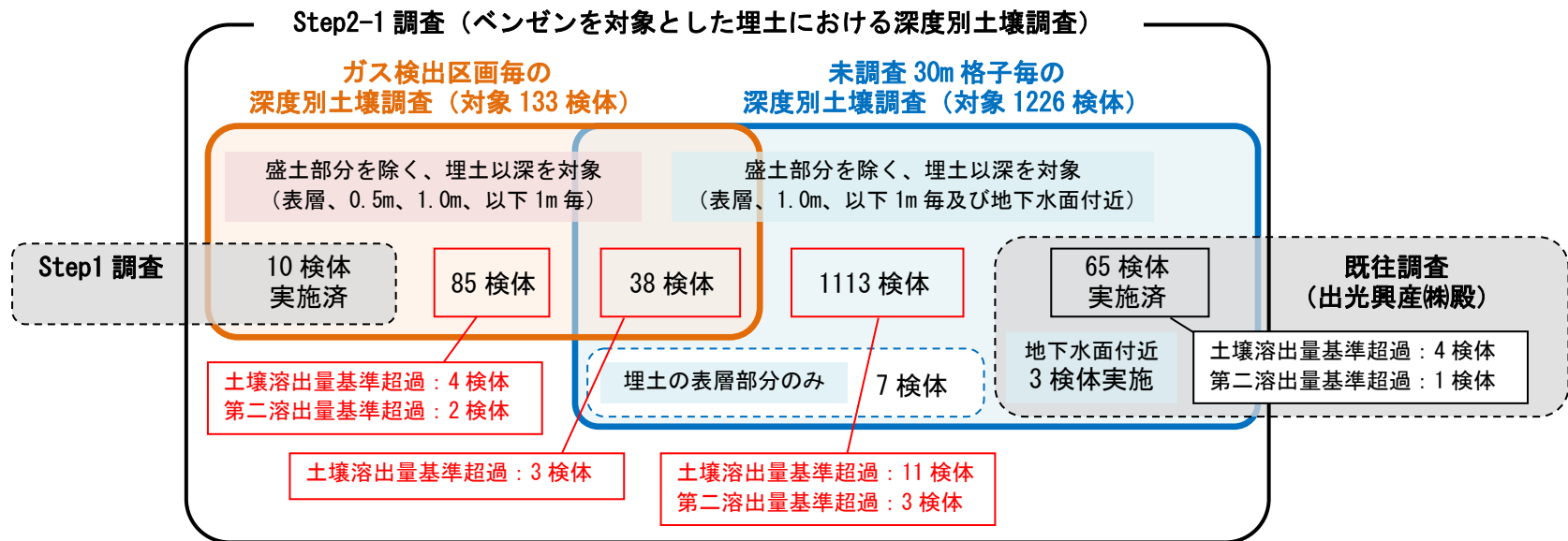


図 4.6.2 Step2-1 調査におけるベンゼンの地点数（区画又は格子数）・分析検体数による基準超過状況

(2) 油分を対象とした埋土における深度別土壌調査結果

Step2-1 調査において油分（油臭、油膜、TPH）が検出された地点を図 4.6.3 に、油分の地点（30m 格子）・検体数による検出状況を図 4.6.4 に示す。

結果概要を以下に示す。

【油臭】

- ・ 調査対象の 116 地点中、計 22 地点で判定値 1「やっと感知できるにおい（検知閾値濃度）」以上であった。
- ・ この内、判定値 2「何のにおいであるかわかる弱いにおい（認知閾値濃度）」は 12 地点（C11-5、E6-5、F5-5、F6-5、H2-8、H5-5、H7-5、K7-5、K9-5、K13-2、L8-5、L13-2）、判定値 3「らくに感知できるにおい」は 2 地点（J9-5、J11-5）、判定値 4「強いにおい」は 3 地点（G5-5、H4-5、L12-5）であった。
- ・ 判定値 2 以上の地点の内、2 地点（K7-5、L13-2）は Step1 調査の結果であり、他 15 地点は Step2-1 調査で新たに判定値 2 以上が確認された地点である。
- ・ 対象 730 検体（Step1 調査で実施済みの 2 検体（2 地点）を含む）に対して、判定値 1 は計 7 検体（1.0%）、判定値 2 は計 13 検体（1.8%）、判定値 3 は計 2 検体（0.3%）、判定値 4 は計 3 検体（0.4%）であった。

【油膜】

- ・ 調査対象の 116 地点中、計 4 地点で判定値 1「膜状のものがかろうじて識別できる」以上であった。
- ・ この内、判定値 2「モノカラーの油膜が識別できる」は 2 地点（G5-5、H4-5）であった。これらは、Step2-1 調査で新たに判定値 2 以上が確認された地点である。
- ・ 対象 730 検体（Step1 調査で実施済みの 2 検体（2 地点）を含む）に対して、判定値 1 は計 2 検体（0.3%）、判定値 2 は計 2 検体（0.3%）であった。

【TPH（GC-FID 法）】

- ・ 調査対象の 116 地点中、計 37 地点で TPH（C6-C44）が定量下限値（100mg/kg）以上で検出された。
- ・ この内、1,000mg/kg 以上は 12 地点（B15-5、E3-5、F6-5、F8-6、G5-5、H2-8、H4-5、H5-5、H6-5、H9-5、J3-5、L12-5）で検出され、最大濃度は 53,000mg/kg（F6-5：2.0m）であった。これらは、Step2-1 調査で新たに 1,000mg/kg 以上検出された地点である。
- ・ 対象 730 検体（Step1 調査で実施済みの 2 検体（2 地点）を含む）に対して、「100mg/kg

以上 1,000mg/kg 未満」は計 35 検体 (4.8%)、「1,000mg/kg 以上 10,000mg/kg 未満」
は計 11 検体 (1.5%)、「10,000mg/kg 以上」は計 2 検体 (0.3%) であった。

① 油臭

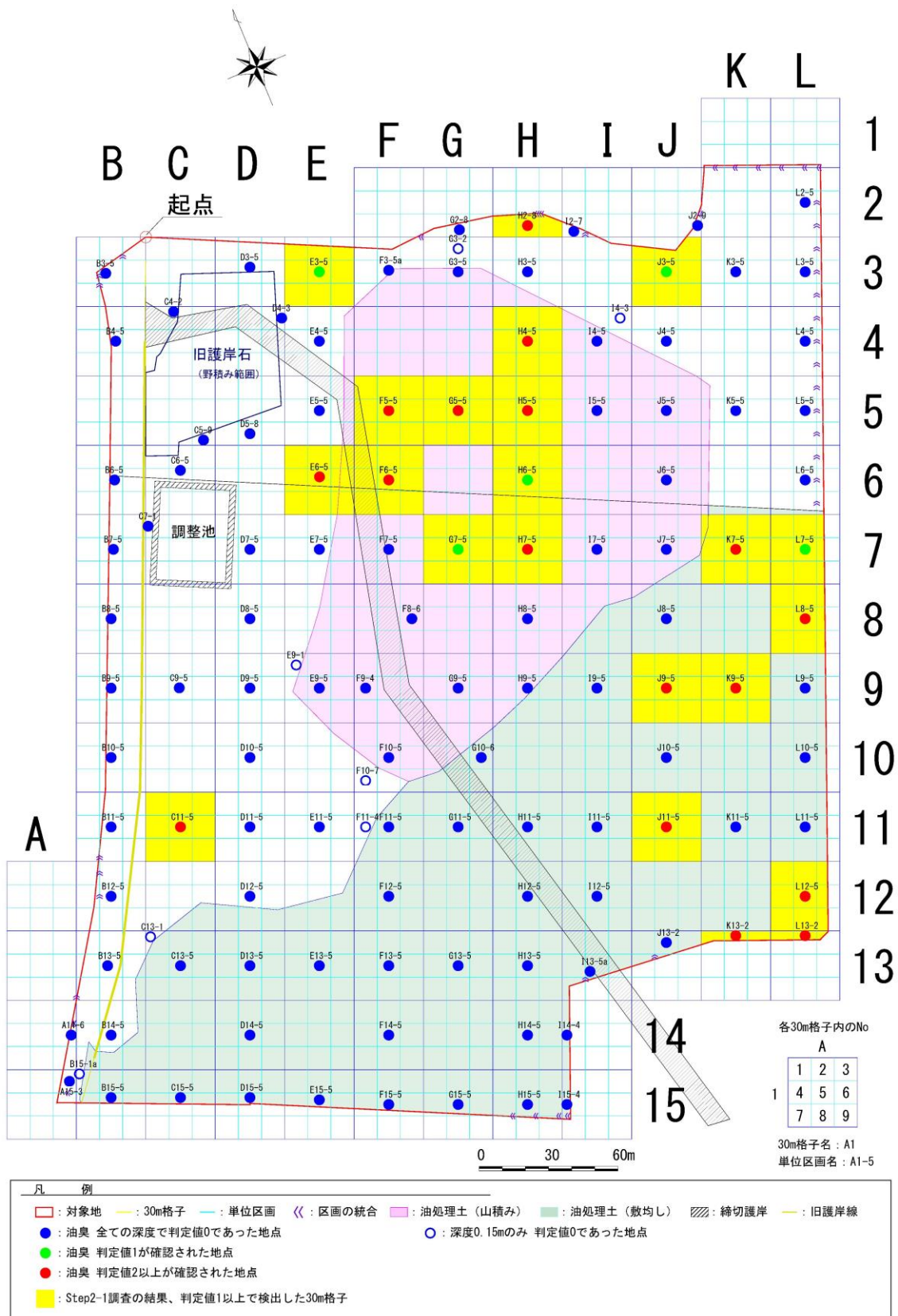


図 4.6.3 (1) 油分を対象とした深度別土壌調査における検出地点 (油臭)

② 油膜

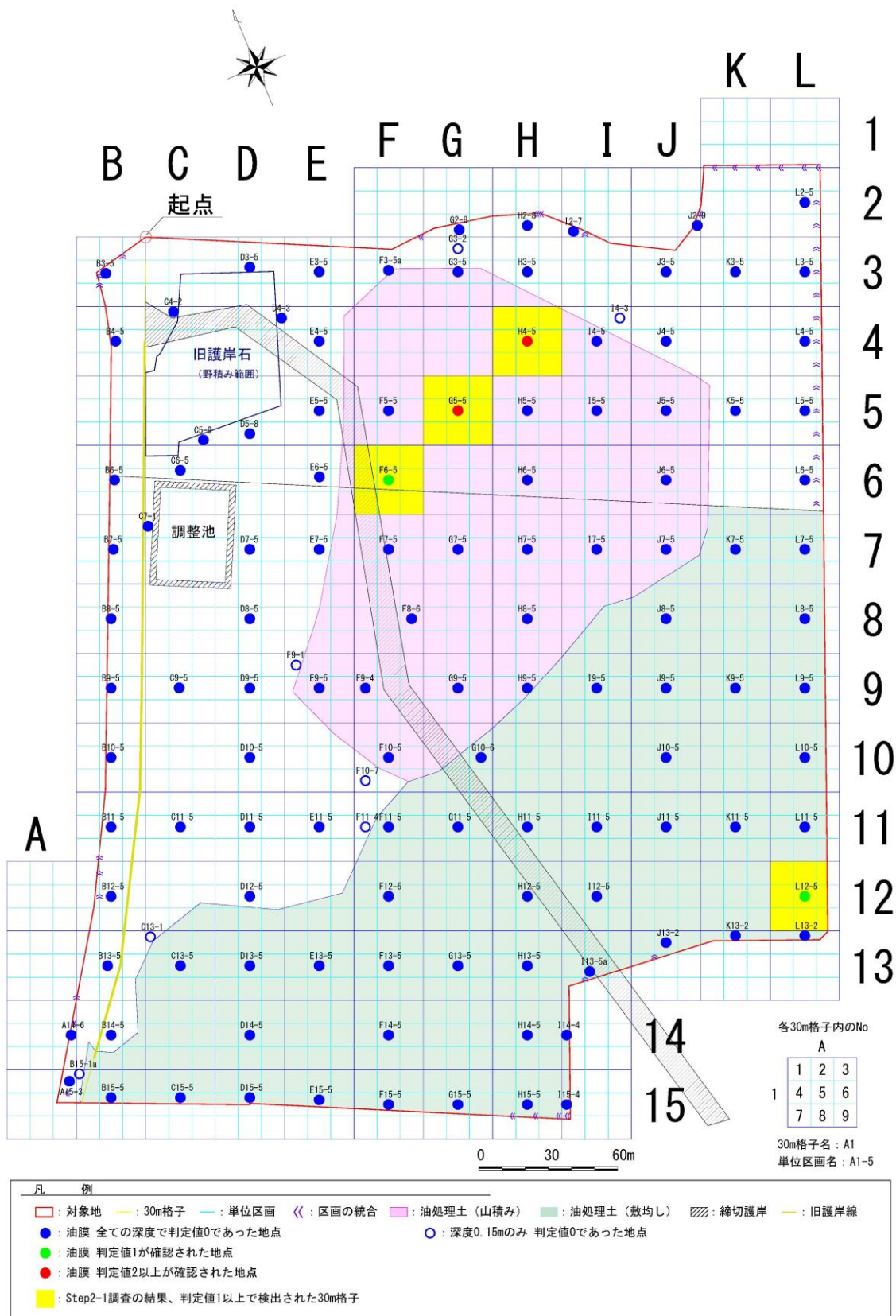


図 4.6.3 (2) 油分を対象とした深度別土壌調査における検出地点 (油膜)

③ TPH

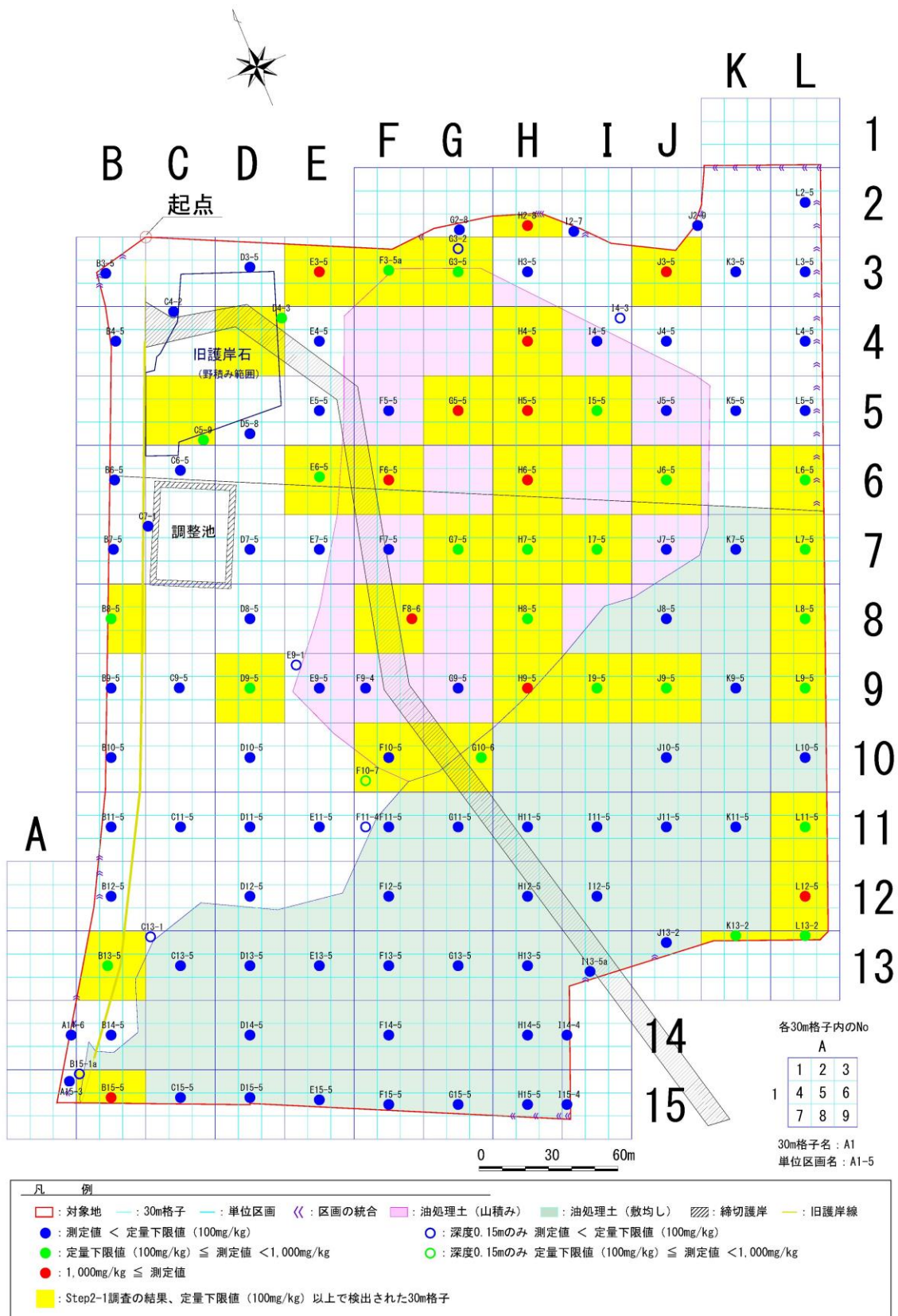


図 4.6.3 (3) 油分を対象とした深度別土壌調査における検出地点 (TPH)

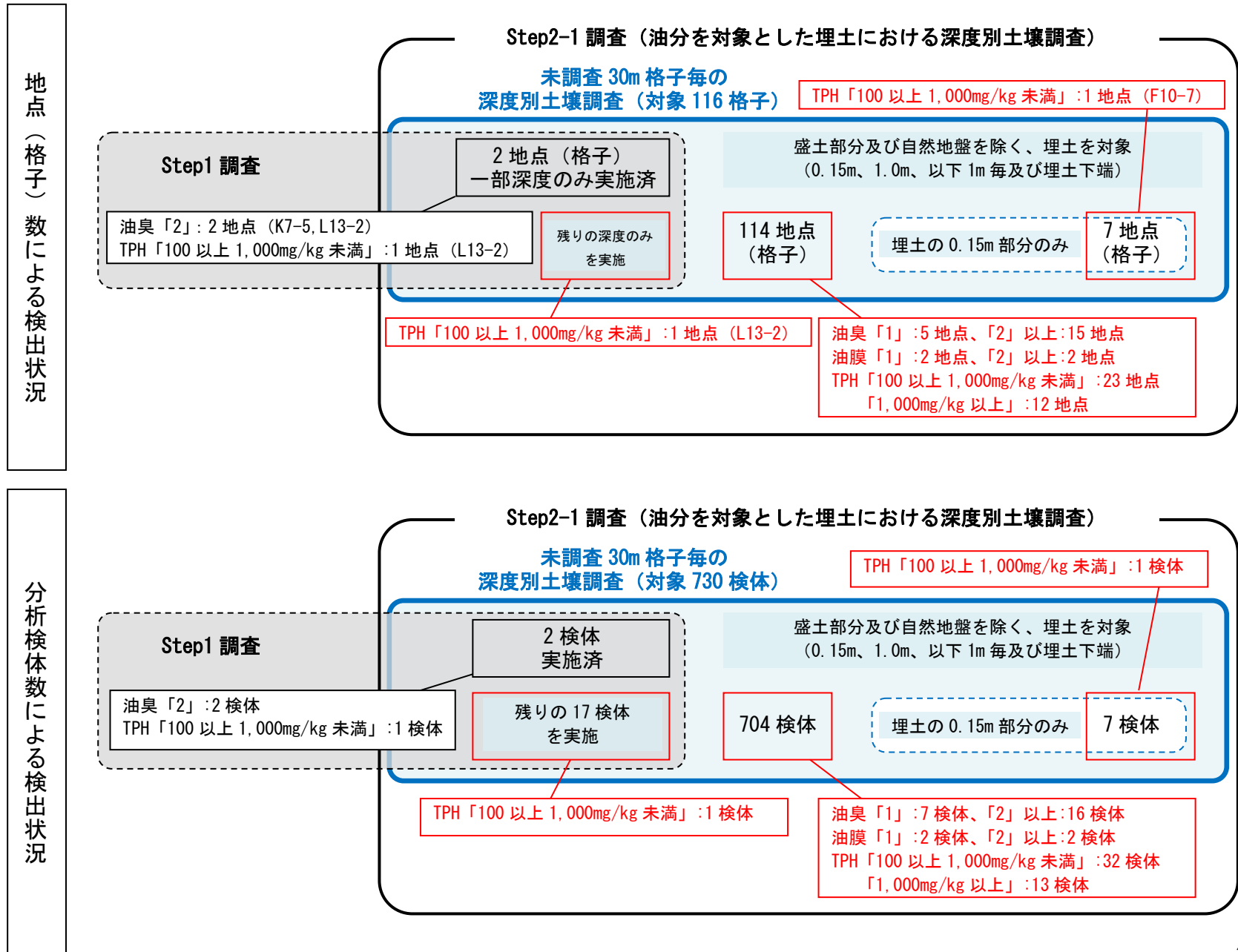


図 4.6.4 Step2-1 調査における油分の地点（格子）数・分析検体数による検出状況