

# 1. 外部被ばく対策

## 1. 外部被ばく対策における初期対応（土浦市除染実施計画策定前）

東日本大震災を契機とした福島第一原子力発電所の事故により、大量の放射性物質が広く大気環境中に放出された。これらの放射性物質による外部被ばく対策として、放射性物質汚染対処特措法（以下「特措法」という。）の施行前より、こども関連施設を中心にホットスポットの除染を進めた。

\*特措法とは『平成二十三年三月十一日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法(放射性物質汚染対処特措法)』のことであり、東京電力福島第一原子力発電所事故による放射性物質汚染に対して除染などの方針を定めることを目的として制定された。、平成23年8月30日に公布及び一部施行、翌年1月1日に全面施行となっている。

### (1) 対象施設

市立の小・中学校、幼稚園、保育所、児童館及び市内の全公園

### (2) ホットスポットの除染方法

対象施設全ての放射線量測定を行い、地表で $1\mu\text{Sv/h}$ \*を超えたポイントを対象に除染を行った。除染方法については現場にて表土を地中に埋設し、下層土を表土とするいわゆる天地返しにより実施した。測定器は堀場製作所P A - 1 0 0 0 R a d iを使用した。

\*環境省平成23年8月26日「福島県内の学校の校舎・校庭等の線量低減について（通知）」において、校庭・園庭の空間線量率は地表で $1\mu\text{Sv/h}$ 以下とすることが望ましいとされた。土浦市においても $1\mu\text{Sv/h}$ 以下とするように独自基準を設けて除染にあたった。

### (3) ホットスポット除染の実績

#### i 除染を実施した施設の内訳

- ・小学校・・・20校のうち15校で除染を実施  
(現在は宋塚小学校廃校のため、全てで19校)
- ・中学校・・・8校のうち7校で除染を実施
- ・幼稚園・・・5園のうち4園で除染を実施
- ・保育所・・・10保育所のうち5保育所で除染を実施
- ・児童館・・・3児童館のうち市独自の除染基準を超過した施設はなし
- ・公園・・・全公園（263公園）のうち16公園で除染を実施

\*除染未実施の施設については、いずれも除染基準を下回り、除染する必要がなかったことによる。

ii 除染概要

①小学校

施設名	測定箇所数	平均空間線量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )		測定及び除染実施日 (実施日は全て平成23年度)
		除染前測定	除染後測定	
荒川沖小学校	11	0.73 (地表 50cm)	0.23 (地表 50cm)	(前測定) 7/20, (除染) 8/27, (後測定) 8/27
大岩田小学校	4	1.43 (地表)	0.39 (地表)	(前測定) 7/26, (除染) 7/28, (後測定) 11/15
乙戸小学校	2	1.47 (地表)	0.3 (地表)	(前測定) 8/2, (除染) 8/24, (後測定) 8/25
下高津小学校	6	1.37 (地表)	0.78 (地表)	(前測定) 7/29, (除染) 8/27, (後測定) 8/28
中村小学校	6	2.86 (地表)	0.38 (地表)	(前測定) 7/29, (除染) 8/30, (後測定) 9/1, 11/14
土浦小学校	7	1.37 (地表)	0.37 (地表)	(前測定) 8/1, (除染) 8/20, (後測定) 9/1
土浦第二小学校	3	2.32 (地表)	0.46 (地表)	(前測定) 7/29, (除染) 8/27, (後測定) 8/29
右廻小学校	9	3.00 (地表)	0.42 (地表 50cm)	(前測定) 7/27, (除染) 8/20, (後測定) 8/29
菅谷小学校	3	0.91 (地表)	0.30 (地表)	(前測定) 7/29, (除染) 8/22, (後測定) 11/14
上大津西小学校	11	2.02 (地表)	0.37 (地表)	(前測定) 7/27, (除染) 9/3, (後測定) 9/6
上大津東小学校	6	0.98 (地表)	0.32 (地表)	(前測定) 7/27, (除染) 8/20, (後測定) 8/25
都和小学校	10	2.08 (地表)	0.34 (地表)	(前測定) 7/27, (除染) 8/10, (後測定) 8/29
都和南小学校	4	1.32 (地表)	0.73 (地表)	(前測定) 7/28, (除染) 8/18, (後測定) 8/22
宍塚小学校	4	2.55 (地表)	0.72 (地表)	(前測定) 7/29, (除染) 8/18, (後測定) 8/25
真鍋小学校	5	1.63 (地表)	0.50 (地表)	(前測定) 8/26, (除染) 8/26, (後測定) 8/29

②中学校

施設名	測定 箇所数	平均空間線量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )		測定及び除染実施日 (実施日は全て平成23年度)
		除染前	除染後	
土浦第一中学校	3	1.41 (地表)	0.36 (地表)	(前測定) 7 / 27, (除染) 9 / 3, (後測定) 9 / 5
土浦第二中学校	8	1.16 (地表)	0.26 (地表)	(前測定) 8 / 2, (除染) 8 / 20, (後測定) 9 / 5
土浦第三中学校	3	1.30 (地表)	0.47 (地表)	(前測定) 7 / 29, (除染) 8 / 24, (後測定) 9 / 5
土浦第四中学校	4	1.09 (地表)	0.41 (地表)	(前測定) 7 / 29, (除染) 8 / 26, (後測定) 8 / 26
土浦第五中学校	13	1.38 (地表)	0.43 (地表)	(前測定) 7 / 26, (除染) 8 / 25, (後測定) 9 / 2
土浦第六中学校	3	1.33 (地表)	0.58 (地表)	(前測定) 7 / 28, (除染) 8 / 27, (後測定) 8 / 30
都和中学校	3	2.07 (地表)	0.57 (地表)	(前測定) 7 / 26, (除染) 8 / 22, (後測定) 9 / 6

③幼稚園

施設名	測定 箇所数	空間線量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )		測定及び除染実施日 (実施日は全て平成23年度)
		除染前	除染後	
大岩田幼稚園	4	1.46 (地表)	0.28 (地表)	(前測定) 7 / 28, (除染) 7 / 28, (後測定) 8 / 25
土浦幼稚園	2	1.29 (地表)	0.77 (地表)	(前測定) 8 / 2, (除染) 8 / 12, (後測定) 9 / 1
いくぶん幼稚園	2	1.59 (地表)	0.48 (地表)	(前測定) 7 / 27, (除染) 8 / 5, (後測定) 8 / 29
都和幼稚園	3	2.57 (地表)	0.88 (地表)	(前測定) 8 / 8, (除染) 8 / 12, (後測定) 8 / 25

## ④保育所

施設名	測定箇所数	空間線量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )		測定及び除染実施日 (実施日は全て平成23年度)
		除染前	除染後	
荒川沖保育所	1	1.63 (地表)	0.77 (地表)	(前測定) 7 / 26, (除染) 8 / 3, (後測定) 9 / 6
霞ヶ岡保育所	2	1.32 (地表)	0.39 (地表)	(前測定) 8 / 3, (除染) 8 / 24, (後測定) 9 / 7
竹ノ入保育所	1	1.94 (地表)	0.89 (地表)	(前測定) 8 / 31, (除染) 9 / 6, (後測定) 9 / 6
神立保育所	1	2.06 (地表)	0.27 (地表)	(前測定) 7 / 26, (除染) 8 / 2, (後測定) 9 / 6
桜川保育所	1	1.07 (地表)	0.36 (地表)	(前測定) 8 / 3, (除染) 9 / 7, (後測定) 9 / 7

## ⑤公園等

施設名	測定箇所数	空間線量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )		測定及び除染実施日 (実施日は全て平成23年度)
		除染前	除染後	
霞ヶ浦総合公園	36	1.26 (地表)	0.31 (地表)	(前測定) 10 / 24, 10 / 26 (除染) 10 / 27 ~ 11 / 19 (後測定) 10 / 28 ~ 11 / 21
乙戸南公園	2	1.28 (地表)	0.30 (地表)	(前測定) 11 / 28, (除染) 12 / 28, (後測定) 12 / 28
乙戸ファミリースポーツ公園	2	0.84 (地表)	0.41 (地表)	(前測定) 10 / 14, (除染) 10 / 28, (後測定) 10 / 28
霞ヶ岡第一公園	2	1.18 (地表)	0.28 (地表)	(前測定) 12 / 13, (除染) 12 / 29, (後測定) 12 / 29
烏山西公園	1	1.40 (地表)	0.29 (地表)	(前測定) 11 / 8, (除染) 12 / 19, (後測定) 12 / 19
烏山第5公園	1	0.93 (地表)	0.35 (地表)	(前測定) 11 / 10, (除染) 12 / 19, (後測定) 12 / 19
烏山南公園	7	2.28 (地表)	0.24 (地表)	(前測定) 10 / 20, (除染) 12 / 20, (後測定) 12 / 20
桜ヶ丘公園	1	1.19 (地表)	0.21 (地表)	(前測定) 12 / 13, (除染) 12 / 29, (後測定) 12 / 29

滝田西公園	3	1.10 (地表)	0.40 (地表)	(前測定) 11/1, (除染) 11/2, (後測定) 11/2
中第一公園	1	1.20 (地表)	0.36 (地表)	(前測定) 12/5, (除染) 12/16, (後測定) 12/16
乙戸沼公園	3	1.57 (地表)	0.46 (地表)	(前測定) 10/24, (除染) 10/25, (後測定) 10/25
朝日峠展望公園	16	1.05 (地表)	0.28 (地表)	(前測定) 10/18, (除染) 11/11, (後測定) 11/14, 11/15
保全林 (朝日峠展望公園)	5	1.95 (地表)	0.28 (地表)	(前測定) 10/18, (除染) 11/11, (後測定) 11/14, 11/15
やすらぎの森 (朝日峠展望公園)	12	0.86 (地表)	0.25 (地表)	(前測定) 10/18, (除染) 11/11, (後測定) 11/14
田村トイレ緑地	3	1.23 (地表)	0.32 (地表)	(前測定) 12/19, (除染) 12/28, (後測定) 12/28
田村沖宿公園	1	1.51 (地表)	0.28 (地表)	(前測定) 10/26, (除染) 10/26, (後測定) 10/26
亀城公園	2	1.46 (地表)	0.59 (地表)	(前測定) 10/24, (除染) 10/25, (後測定) 10/25
木田余中央公園	3	1.06 (地表)	0.51 (地表)	(前測定) 11/25, (除染) 11/30, (後測定) 11/30

(詳細については巻末資料「放射線対策詳細データ(公共施設の除染作業詳細)」を参照)

## 2. 除染実施計画の策定

この特措法では追加被ばく線量が年間1 mSv以上である場合に除染などの対策をとる必要があるとしたが、平成23年8月に文部科学省が実施して航空機モニタリングでは、土浦市においても、 $0.2 \mu\text{Sv/h}$ 以上の地域があることが確認された。

このことにより、市の一部の地域において、年間追加被ばく線量が1 mSv以上となる可能性があるため、特措法に規定された『汚染状況重点調査地域』の指定を平成23年12月28日に環境大臣より受けた。

汚染状況重点調査地域の指定を受けたことにより、市内全域の空間放射線量率の実態を把握するとともに、特措法で規定された基準値以下に空間放射線量率を低減するため、除染実施計画を策定することとなった。

### 年間追加被ばく線量1 mSvと空間放射線量率 $0.23 \mu\text{Sv/h}$ の関係

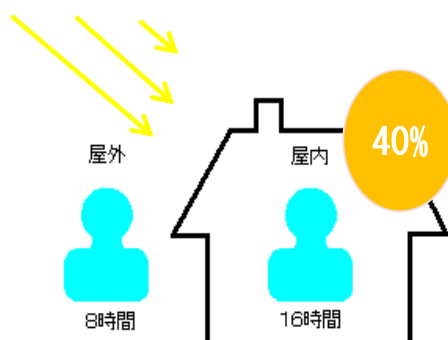
国は、追加被ばく線量（自然及び医療行為から受ける放射線量を除いた被ばく線量）を年間1 mSv以下としている。これを1時間あたりに換算すると、 $0.19 \mu\text{Sv/h}^*$ となる。

空間線量を測定した場合、事故前から存在する自然放射線量も測定されることから、自然放射線量の日本の平均値（ $0.04 \mu\text{Sv/h}$ ）を加えた $0.23 \mu\text{Sv/h}$ が基準とされている。

#### \* $0.19 \mu\text{Sv/h}$ の考え方について

1日のうち屋外8時間、屋内（遮へい効果が0.4倍ある木造家屋）に16時間滞在するという生活パターンを想定

$$\Rightarrow (0.19 \mu\text{Sv} \times 8 \text{h} + 0.19 \mu\text{Sv} \times 0.4 \times 16 \text{h}) \times 365 \text{d} \div 1 \text{mSv}$$



## (1) 市内汚染状況調査の実施

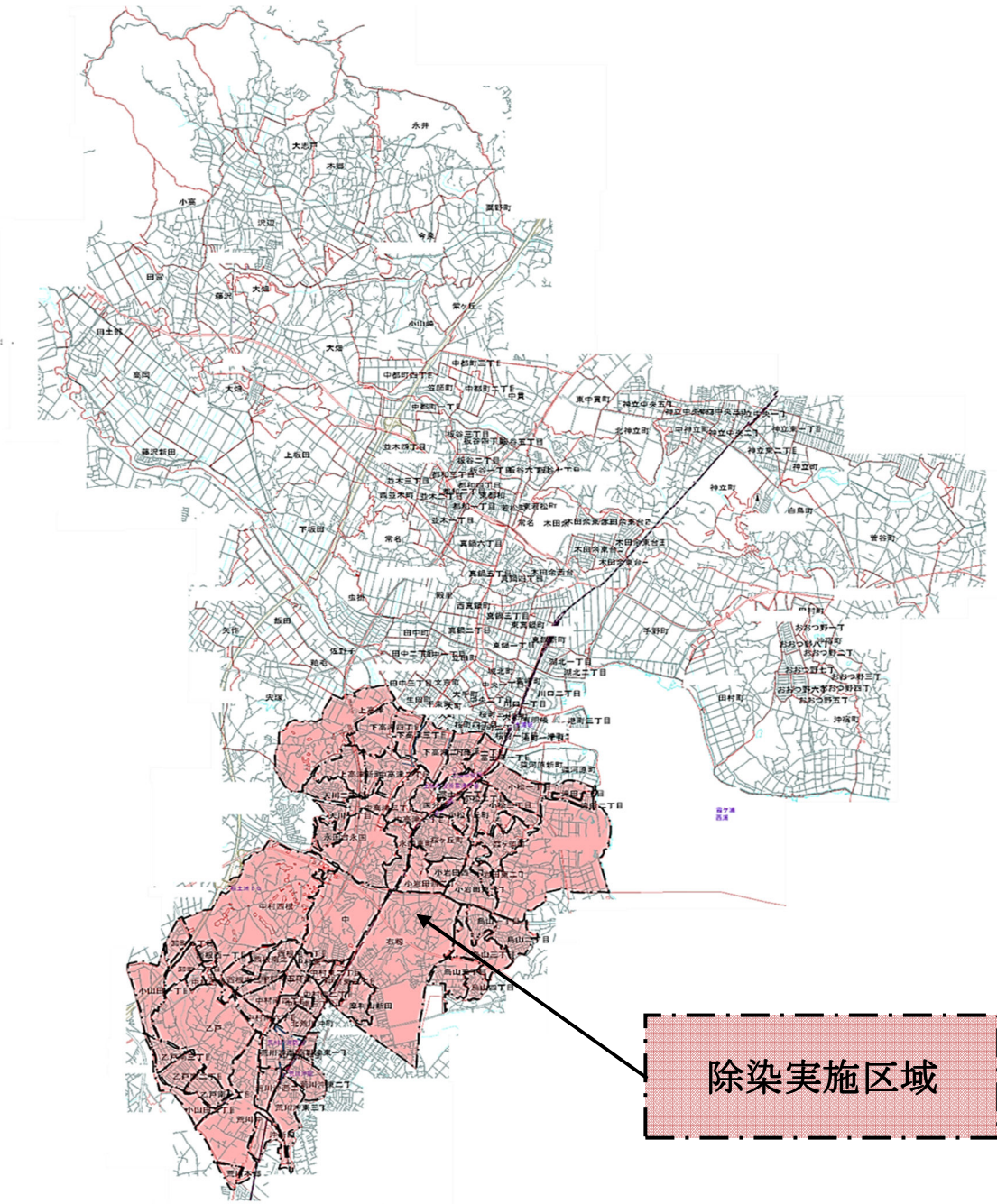
- i 市全域メッシュ測定（各種調査・モニタリングの市全域メッシュ測定を参照）  
市全域（霞ヶ浦，山林除く）を500m四方に区切り（メッシュ），平成24年1月17日から3月26日までの期間で，原則，メッシュ内5ポイントの空間放射線量率の測定（地上1m）を実施した。
- ii 自動車車載式放射線量測定  
市民の関心が高い道路について，市全域を対象として，市街地や居住地に隣接している道路（約600km）を中心に，平成24年2月17日（金）から，空間放射線量率の測定（地上1m）を実施した。  
（詳細については巻末資料「放射線対策詳細データ（自動車車載式放射線量測定）」を参照）
- iii 子ども関連施設等の測定  
成人より放射線の影響が大きい子どもが集う施設（公園，小・中学校，保育園（所）等）については，公立，私立を問わず，除染関係ガイドラインに沿って，測定（公園及び小学校以下の施設は地上0.5m）を実施した。

## (2) 土浦市除染実施計画の概要

- i 策定の経緯  
平成24年4月，特措法及び除染関係ガイドライン（環境省）の範囲内で，市独自の除染方針を示した『土浦市除染実施計画（第一版）』を，パブリックコメントを経て策定した。  
また，『土浦市除染実施計画（第一版）』で市が示した測定方針の一部が，国の示した基準を満たしていないことから，市と環境省で協議の上，改めて平成25年3月に『土浦市除染実施計画（第二版）』を策定した。
- ii 計画の目標  
平成26年3月までに追加被ばく線量を年間1mSv以下とすることを目標とした。なお，年間1mSvの達成が困難な区域については，一般公衆の年間追加被ばく線量について，本市が独自に実施した調査時と比べ放射性物質の物理的減衰等を含めて約50%減少（子どもの生活空間については60%減少）した状態を実現する。
- iii 除染実施区域  
市内汚染状況調査により，面的に年間追加被ばく線量1mSv（ $0.23\mu\text{Sv}/\text{h}$ ）以上となった区域及び施設（P18参照）



・除染実施区域（27.18 km<sup>2</sup>，市域の23.9％に相当）



・除染実施計画の対象となる区域

区域	平均空間線量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )
中	0.25
中村西根	0.24
北荒川沖町	0.24
中荒川沖町	0.23
荒川沖東一丁目～三丁目	0.23
荒川沖西一丁目～二丁目	0.24
荒川沖	0.23
荒川本郷	0.25
沖新田	0.24
西根南一丁目～三丁目	0.23
中村南一丁目～六丁目	0.24
卸町一丁目～二丁目	0.23
西根西一丁目	0.24
中村東一丁目～三丁目	0.24
乙戸	0.23
乙戸南一丁目～三丁目	0.23
下高津一丁目～四丁目	0.25
中高津一丁目～三丁目	0.24
上高津	0.23
上高津新町	0.24
国分町	0.25
天川一丁目～二丁目	0.23
桜ヶ丘町	0.24
永国	0.24
永国台	0.24
永国東町	0.24
富士崎一丁目～二丁目	0.23
小松一丁目～三丁目	0.25
小松ヶ丘町	0.26
千鳥ヶ丘町	0.26
大岩田	0.24
霞ヶ岡町	0.24

区域	平均空間線量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )
小岩田東一丁目～二丁目	0.24
小岩田西一丁目～二丁目	0.24
烏山一丁目～五丁目	0.24
右粳	0.24
摩利山新田	0.24
滝田一丁目～二丁目	0.25
小山田一丁目～二丁目	0.24

・除染実施計画の対象となる施設

区域（施設）		平均空間線量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )
菅谷小学校	土浦市菅谷町1464-8	0.25
土浦幼稚園	土浦市文京町9-6	0.24
朝日峠展望公園	土浦市小野1291-14	0.23
やすらぎの森	土浦市小野1291-23他	0.40
保全林	土浦市小野1221-2他	0.23
田村トイレ緑地	土浦市田村町371-1他	0.27
木田余緑地	土浦市木田余東台四丁目1番地他	0.30
中貫公園	土浦市東中貫町3	0.25
緑の公園	土浦市おおつ野五丁目9	0.24
風の公園	土浦市おおつ野八丁目20	0.26
神立公園	土浦市北神立町3	0.24
神立第1児童公園	土浦市中神立町28	0.25
神立第2児童公園	土浦市中神立町20	0.23
神立第3児童公園	土浦市中神立町1	0.23
虫掛立野公園	土浦市虫掛3569	0.24
虫掛緑地	土浦市虫掛3581	0.25
田村沖宿公園	土浦市おおつ野七丁目4	0.29
上坂田農村公園	土浦市上坂田969	0.28
港町第2児童遊園地	土浦市港町三丁目3656-2	0.23
みはらし台緑地	土浦市おおつ野八丁目158	0.24
神立第14公園 (調整池含む)	土浦市神立町678-41	0.78
おおつ野多目的広場 (調整池含む)	土浦市おおつ野八丁目154	0.54
紫ヶ丘多目的広場 (調整池含む)	土浦市紫ヶ丘2	0.39
市民運動広場	土浦市佐野子260	0.26

### 3. 除染実施計画に基づく除染の実施

#### (1) 除染実施対象の優先順位及び除染実施者

除染実施にあたり，子ども施設や公園等の公共性施設を優先させて，下記のとおり定めた。

優先順位	除染対象	実施者
1	保育園（所），幼稚園，小・中学校，高等学校，特別支援学校，児童養護施設，児童館，子育て交流サロン	市，県 ※ 私立保育園，幼稚園，中学校，高等学校については，施設管理者と協議の上，市が除染を実施。なお，その場合，清掃等の簡易的な除染については，施設管理者等の協力をいただいた。
2	公園（広場併用調整池含む），スポーツ広場	市
3	公共施設	市，県，国
4	民有地（住宅）	市・所有者等 ※ 市が主体となり，所有者等の協力により，除染を実施することとした。
5	道路 その他（農地，森林，河川等）	市，県，国，所有者等 ※ 具体的に除染する対象及び手法については，国，県，所有者と協議の上定めることとした。

#### (2) 子ども施設（小中学校，幼稚園，保育所，児童館，公園）の除染

子ども施設は，全ての施設で放射線測定を行い，地表面から50cm（中学校は1m）の高さで， $0.23\mu\text{Sv/h}$ を超えた場合，基準値以下となるように除染を実施した。

##### i 除染の実績

放射線測定を小中学校28施設，幼稚園5施設，保育所及び児童館14施設，公園263施設で実施したが，事前のホットスポット対策での除染の効果もあり，基準を超過し，除染を実施したのは小学校1施設，幼稚園2施設，保育所及び児童館4施設，公園2施設となった。

・除染実施施設

施設名	工期	空間放射線量率 (施設平均 ( $\mu$ S v / h))		空間放射線 量率削減率
		除染実施前	除染実施後	
竹ノ入保育所	H24.6.6 ~H24.6.30	0.23	0.10	56.5%
新生保育所	H24.9.1 ~H24.10.9	0.23	0.09	60.9%
霞ヶ岡保育所	H24.9.1 ~H24.10.9	0.25	0.13	48.0%
ポプラ児童館	H24.9.1 ~H24.10.9	0.23	0.08	65.2%
大岩田幼稚園	H24.8.9 ~H24.9.7	0.23	0.11	52.2%
土浦第二幼稚園	H24.8.24 ~H24.9.7	0.25	0.11	56.0%
右廻小学校	H24.8.4 ~H24.9.7	0.25	0.10	60.0%
烏山二丁目公園	H24.10.30 ~H25.2.28	0.23	—	—
神立第14公園	H24.10.24 ~H24.11.22	1.23	0.12	90.2%

(詳細については巻末資料「放射線対策詳細データ(公共施設の除染詳細)」を参照)

ii 除染方法

重機等により対象範囲の表土3~5cmほど削り取り、新たに同量の客土をすることで線量を低減した。なお、除染で発生した除去土壌等については敷地内の埋設保管とした。

・測定及び除染方法（右糸小学校の場合）



- ①除染実施前
- ②詳細測定中
- ③除染実施中  
（芝の剥ぎ取り）
- ④校庭内保管作業中
- ⑤除染実施後

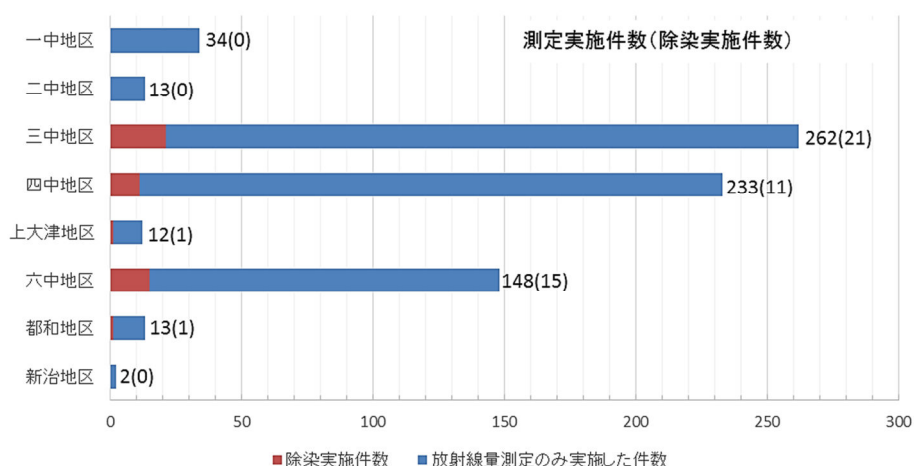
### (3) 民有地の除染

#### i 除染の実績

一般住宅についても測定を実施し、地表面から1mの高さで、除染基準 $0.23 \mu\text{Sv/h}$ を超過する場合、基準値以下になるように除染を実施した。

この事業は、平成24年7月2日から実施し、除染実施計画完了後も継続している。平成27年12月末日現在で、測定件数が717件、その内除染実施件数が49件（ホットスポット71地点）である。

◎一般住宅の放射線量測定及び除染実施件数地区別内訳

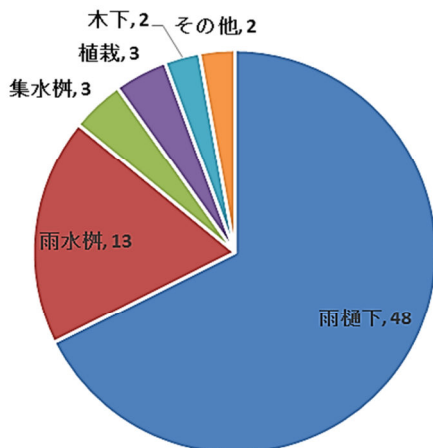


#### ii 民有地における汚染の傾向

基準値を超えた一般住宅について汚染の傾向を見ると、庭全面などで基準値を超えるものはなく、ホットスポットによる基準値超過であることが確認されている。

また、除染を実施した地点の内訳は下のグラフのとおりであり、雨樋下などの水がたまりやすい地点にホットスポットが多いことが確認できる。

◎一般住宅の除染実施71地点の内訳



(4) 除去土壌の保管状況

除染で取除かれた表土は除去土壌と呼び、土浦市では、この除去土壌を除染した敷地内で保管することとした。この除去土壌の処分方針については、現在、国が検討中である。

・除去土壌の保管状況

全体で112箇所、土壌量905.71m<sup>3</sup>を保管している。

◎施設別除去土壌保管状況（一般住宅を除く）

