現住建物・宅地における 除染事業に関する報告

松岡 数憲¹

¹正会員 株式会社フジタ 東北支店 (〒980-0803 宮城県仙台市青葉区国分町2-14-18)
E-mail:matsuoka@fujita.co.jp

福島第一原発事故により大量の放射性物質が放出され、福島県を中心に放射性物質による汚染が広がった。放射線被ばく線量低減のため、国直轄または市町村発注により除染事業が行われている。本報告では、福島県川俣町において平成24年度から実施されている除染事業の建設会社の担当者として、除染事業の実績や課題を報告する。まず放射線強さの分布は、宅地や建物の部位により線量に大きな差異があり、これは部材・材質による線量の違い、雨樋下など局所的に線量の高い場所があること等を例に説明する。続いて線量低減のために、様々な除染手段に取り組んだので、その結果を述べる。さらに山林除染は面積が広大にもかかわらず、十分な除染が難しい理由を指摘する。最後に除染効果の評価を述べ、除染事業を管理する上での問題点・課題について述べる。

Key Words : Nuclear plant accident, Radioactive Contamination, Decontamination operations

1. はじめに

福島第一原発事故により放出された放射性物質による被ばく線量を低減させるため、除染事業が実施されている。本報告文の対象としている福島県川俣町福沢地区は、事故を起こした福島第一原発から北西47Km、阿武隈高地北部の丘陵地帯に位置する。町の中心部に接したところに一部平野がある他は、南側に向けて扇状に標高200mから400mの丘陵地帯が広がる。起伏に富んだ丘陵地帯は、山林が面積のほとんどを占め、狭い谷間の土地に田畑が広がり、民家が斜面に点在する。民家の敷地は1,000m²を超える世帯が多く、母屋の他に倉庫や土蔵が建ち、民家の裏に勾配が急な山林を背負っている世帯が多い。平成24年度から実施した現住建物・宅地約400軒の除染事業について、放射能強さの分布や除染の方法や効果、課題を報告する。

2. 放射性物質による汚染の分布

福島第一原発事故を原因として、原発周辺から北西方向、阿武隈高地の市町村を中心に、放射性物質が蓄積された。放射能汚染の高い地区では、住民は避難生活が続けている。川俣町は福島第一原発から北西に概ね35kmから50kmの距離に位置し(図-1)、線量が比較的高

図-1 川俣町と福島第一原発の位置関係¹⁾

く、避難生活を余儀なくされている山木屋地区を含んでいる。

川俣町福沢地区では事故後、概ね高さ 1m の空間線量 1.0 μ Sv/h 程度であったのに対し、福沢地区から 14km 離れた飯舘村長泥地区は、事故直後 19 μ Sv/h を超えた。(図-2) 長泥地区では、5 年以上居住が制限され、原則立入禁止区域である帰還困難区域に指定されている。距離が 14km しか離れていないにもかかわらず、空間線量が大きく異なるのは、標高差が 400m 以上あることが要因として考えられる。

図-2 平成 23 年 4 月 29 日航空機によるモニタリング²⁾ 注) mは標高を示す

図-3 福沢地区から長泥地区までの標高³⁾ (矢印の断面)

空間線量率の分布を示した(図-2)を見ると、川俣町から南東方向へわずか 14km の距離で、 $1.0 \mu\text{Sv/h}$ から $19.0 \mu\text{Sv/h}$ を超える値に線量があがっている。また同一方向の標高断面を示した(図-3)を見ると、標高が 200m から 700m 以上に上昇していることがわかる。標高の高さと空間線量率の高さが比例していることが読み取れる。

福島第一原発からの放射性物質の飛散は、飯舘村の標高 500m から 900m の山地で多く、川俣町の平野部では少量にとどまり、標高差による差異が認められる。

3. 除染作業とは

(1) 国または市町村による除染事業

福島第一原発の事故により放射性物質による環境汚染が生じたため、放射性物質汚染対処特措法が施行され、この法に基づき除染事業を進められることとなった。除染する地域は、年間被ばく線量が 20mSv 以上もしくは福島第一原発から半径 20km 圏内の地域は、国が主体となり除染を実施し、 20mSv 未満の地域は市町村が除染計画を作成し実施する。今回の福沢地区の除染事業は、 20mSv 未満の地域であるため、川俣町が除染計画を作成し発注した。

(2) 除染の事前作業

除染を実施するにあたり、各世帯を訪問し、屋根・雨樋・壁といった建物、さらに庭・側溝・雨水枡といった敷地や隣接森林等の放射線量を測定し、事前モニタリングデータとしてまとめた。測定データは、空間線量 Sv (シーベルト) と表面汚染密度(cpm)の 2 つである。福沢地区の除染着手前(平成 24 年 10 月)の空間線量は、1m の高さで概ね $0.6 \mu\text{Sv/h}$ から $1.0 \mu\text{Sv/h}$ であった。なお除染目標は長期的に $0.23 \mu\text{Sv/h}$ (年間 1 ミリ Sv) とされている。

線量測定後、行政区ごとに町主催の住民説明会が開催され、町役場担当者と JV 職員と共同で、各世帯個別に事前モニタリングデータを示し、除染方法を説明した。住民から除染に同意が得られた場合、除染作業を実施することとした。

(3) 除染作業の実施

除染作業とは、降下し蓄積した放射性物質を当該箇所から除去させることである。除染方法は、「除染関係ガイドライン」環境省⁴⁾、「除染業務に係る技術指針」福島県⁵⁾等により、除染の手順やフローが工種ごとに定められている。例えば表土の剥ぎ取りでは、線量測定、土工、客土、敷均し・締固め、仮置場へ搬出といったフローが示されている。作業員に定められた手順を具体的に説明し、除染にあたらせた。

民家での除染作業にあたっては、作業員6名程度の班を編成して、通常の民家は1班、敷地面積の広い家では2班を投入し実施した。特に屋根の作業には危険が伴うため、作業担当をあらかじめ決めて配置した。平均4日程度で1軒の家は完了するが、敷地面積が広大な家、特に隣接森林の面積が広いと1軒で1か月以上かかる場合もあった。作業員には事前モニタリングの値を示し、高い汚染箇所を周知させ、特に重点的に除染作業にあたる場所を明示した。また簡易線量計を持たせて、除染箇所の効果の確認を随時行った。

除染完了後、放射線量を事後モニタリングとして測定し、除染前のデータと併せ、書面にまとめて、除染効果を住民に周知した。

(4) 仮置き場の確保

除染で生じた汚染物は、可燃物・不燃物に分けて袋詰め（大型土のう）にして、地区の仮置き場に移動させた。仮置き場に集積させた大型土のうは将来的に町外設置の中間貯蔵施設に搬出する計画である。中間貯蔵施設とは、除染土壌など（大型土のう）を最終処分までの間、安全に集中的に貯蔵する施設であり、双葉町及び大熊町が候補地となっているが、除染実施時に両町の地元同意が得られていなかった。川俣町の仮置き場から中間貯蔵施設への搬出時期が不透明な状況にあるので、発注者である川俣町は、仮置き場の確保について、住民同意を得ることに多大な労力を要した。

(5) 作業員の被ばく管理

厚生労働省では、除染作業員の被ばくの低減対策として、「東日本大震災により生じた放射性物質により汚染された土壌等を除染するための業務等に係る電離放射線障害防止規則」（除染電離則）を施行した。当除染現場においても、除染電離則にもとづき、除染作業員の被ばく線量管理等の措置をとった。

4 建物・宅地内の放射線強さ

(1) 放射線の強さの分布

図-4 法面から道路において線量測定

図-5 図-4の各点で空間線量測定した結果

福島第一原発の事故により拡散した放射性物質は、主に降雨により地表に落下した。雨水に含まれた放射性物質は、雨水の集まる場所で濃縮され、その部分では線量が高いとされる。除染にあたっては、事前に線量測定したのち、小区画に除染試験を行い、低減効果を確認したのち、例えば除草までか表土剥ぎ取りまでかを決定する。⁵⁾ 以下、小区画での試験の例を示すこととする。

道路の法面・路肩・側溝上・舗装部でNaIシンチレーションサーベイメータを用いて放射線量を測定した例を示す。除染対象の表面汚染の程度を測定するため、測定点1cmにおいて、空間線量を計測した。データは、各点ごと50cmの間隔において3測線について測定し、3点の平均を求めた。また除草を行った後、表土を除去した後、各段階での放射線量の変化を測定した。

a) 道路から法面を線量測定

(図-4) に示す通り、アスファルト舗装(A～C)、グレーチング上(D)、路肩(E～G)、法面(H・I)において、各々高さ1cmでの空間線量を測定した。AからI点それぞれ3点の平均の結果は、(図-5) のとおりである。雨水が溜まりやすい路肩上(F)が最も高く、アスファルト上(A, B)が低いことがわかる。

b) 路肩・法面の除草実施

路肩・法面上では、洋芝が生え、比較的根が深く伸びている。この草を測定点を含む幅1mにわたり根から除草し、露出した土の上で線量を再度測定した。結果は、F点で $1.26\mu\text{Sv/h}$ から $1.23\mu\text{Sv/h}$ 、I点で $0.88\mu\text{Sv/h}$ から $0.82\mu\text{Sv/h}$ （50cmごと3点測定し平均値）と、除草では十分な線量低下は確認できなかった。

原発事故後2年経過しており、その間に除草を何度か行っていたので、すでに草にはほとんど放射能物質は付着していないと考えられる。この場所においては、根も含めた除草だけでは、除染に結びつかないと判断できる。

c) 路肩の土を除去

除草後、F点を含む路肩上の土を30cm四方、深さ10cm除去した。F点で空間線量を測定すると、 $0.46\mu\text{Sv/h}$ と値は半分以下となっていた。（図-5）放射性物質を含んだ土壌の多くは除去されたといえ、除染効果が確認できる。除染はこの土壌を除去することが目標となる。除染作業は事前に線量を測定し、試験的に剥ぎ取り深度と低減率を確認しながら、剥ぎ取り厚さを決定する。⁴⁾

放射線の強さ分布は、同一宅地の中でも場所により差異があるので、除染にあたっては事前の測定と、適宜効果を確認することが重要である。

今回測定データ $0.46\mu\text{Sv/h}$ は高さ 1cm のポイントであり、除染後のウェザリング効果等によりさらなる低減が期待できるので、最終的な除染目標である高さ 1m における $0.23\mu\text{Sv/h}$ は可能な値と考えることができる。

5. 部位別 除染方法について

(1) 屋根の材質による差異

屋根に付着した放射性物質は、室内の放射線線量に影響するので、線量が高い場合は極力落とす必要がある。屋根に付着している苔、泥は高い汚染源となっていることが多いが、堆積物除去・ブラッシング・拭き取りにより除去すると、ほとんどの場合線量は大きく低減する。問題は表面の汚れを除去しても、線量が落ちない場合である。

屋根材は大きく分けて、粘土系（瓦）・セメント系（瓦）・スレート系・金属系に分かれる。除染前屋根の表面汚染度（屋根上 1cm）を測定し、素材別に平均したグラフを、（図-6）に示す。測定件数は、粘土系 45 件、セメント系 3 件、スレート瓦 8 件、金属系 27 件である。セメント系（瓦）・スレート瓦は、表面汚染度が高いことがわかる。粘土系は粘土を使った焼き物の屋根材で、主なものは粘土瓦である。粘土系や金属系は除染前から汚染度が低く、表面の汚れを拭き取るとほとんどの場合、線量は基準値内まで低減する。一方セメント系・スレー

ト系屋根は、元々放射線量が高いばかりか、拭き取り等によっても線量が十分に落ちない場合が多い。これはセメント系・スレート系屋根は、多孔質であるため、放射性物質が内部に入り込みやすく、かつ除去しにくいのが原因として考えられる。

(2) スレート瓦の除染

福沢多目的集会場の屋根はスレート瓦となっており、表面汚染密度が 2,000cpm から 3,000cpm を超えていた。通常の除染方法ではほとんど値が低減することがなかった。そこで除染方法として、「スチーム洗浄」と剥離剤と湿布等を組み合わせた方法を川俣町に提案し、「平成24年度川俣町実証的除染事業」⁵⁾ とし実施した。

図-6 屋根材質による表面汚染 (cpm) の違い

スチーム洗浄とは、水を気体の状態（水蒸気）にし、汚染面に噴射して汚れを基材面から遊離させて洗浄する工法である。屋根上での高圧洗浄は屋内への水漏れのトラブルが続き、使用を控えていたが、スチーム洗浄は、水漏れ可能性が少ない、スレート瓦を破損する恐れが少ない、汚染水の発生量・飛散防止が抑制されるという利点を持つ。除染手順の概要は、①洗剤を塗布、湿布を60分もしくは120分敷き、洗剤が蒸発せずに屋根内部に染み込むのを待つ、②蒸気（スチーム）洗浄を実施する。①と②を繰り返した。その結果、表面汚染密度（cpm）は、60分、120分の箇所それぞれ2,260cpmから1,960cpm、2,460cpmから2060cpmに、13%から16%の低減効果が確認された。屋根上での高圧洗浄は、水漏れの恐れから実際は困難であるが、「スチーム洗浄」による除染には一定の効果が期待できる。

(3) 雨樋下の除染 ホットスポットの存在

雨水が集中的に集まる所では、ホットスポットと呼ばれるように限られた範囲で極端に高い線量を示す場所がある。特に建物の雨樋下は線量が高い。今回の除染対象のうち、栗和田地区23軒44点の雨樋下の表面汚染密度を測定したところ、除染前で平均2,593cpmという高い値を示した。栗和田地区全体の測定点784点平均693cpmと比較して高く、除染目標1,000cpmと比較してもかなり

高い値である。除染直後に線量低下しても、数日後再び上昇することが多々あり、手直しをするケースが続いた。原因としては、屋根をブラッシングで洗浄した後、拭き取りしきれなかった放射性物質が、降雨の際に雨樋下に集まったと推測できる。作業員には、雨樋下は線量が高く、除染後再度上昇する場合があることを周知させ、日時を変えて複数回除染するよう作業を指示した。最終的には雨樋下除染後の平均は448cpmまで低下した。

雨樋の下がひびの入ったアスファルト等の場合、内部に放射能物質が入り込んでいると考えられ、高圧洗浄を繰り返しても線量低下は困難である。アスファルト表面を削る、もしくは表面にオーバーレイするといった措置を検討したが、発注者の除染項目に含まれないので実施することはできなかった。

また雨樋下に排水溝が埋められている場合、その地中内部の線量が影響すると考えられる。地中の排水溝は高圧洗浄を使っても、内部まで除染が十分にできないので、線量低下が得られない場合が多い。

ただ雨樋下は高い線量を示すことが多いが、それは高さ10cm、範囲50cm四方に満たない局所的な場合がほとんどである。雨樋下の周辺の測定点が、特に線量が高く再除染が問題となることはなかったので、生活する住民への影響を過剰に心配する必要はないと考えられる。

なお、発注者川俣町から環境省に集水枡（雨樋下）の局所的に高い線量への対処方法を問い合わせたところ、以下回答が得られた。「除染の効果は、個別対象の表面汚染密度や局所的な空間線量率で判断するのではなく、人が比較的多くの時間を過ごすことが想定される場所の空間線量率で判断することとしています。集水枡についても、再度除染してもその効果は限定的となると考えられることから、周辺の除染の効果とあわせ総合的に判断いただくようにお願いいたします。」としている。

6. 宅地隣接森林の除染について

(1) 宅地隣接森林除染の問題点

福沢地区は山林部分が面積の大半を占めるが、山林の大部分は急傾斜地であり、重機が入らず、人力中心になることから除染は元々困難である。また今回の除染は生活圏を対象とするものであり、山林除染は宅地に隣接する20メートル範囲に線引きされている。平成24年度川俣町の除染においては、20メートル範囲においても、傾斜地では土の剥ぎ取りは土砂の流出を引き起こす危険があるので、民家の屋根高さに相当する斜面まで除染範囲が限定された。住民からは、山林の除染が不十分であるから、周辺山林から宅地に放射性物質が流れ込み、再び宅地の放射線量が上がるという不安感が指摘されて

いる。

(2) 隣接森林土壌の剥ぎ取り試験

隣接森林の土壌表面から、土の剥ぎ取り深さを変えて、それぞれ表面汚染密度を測定した。

a) 測定手順

周辺山林において、比較的平坦な場所を1箇所選定し、約1m²の範囲で落葉及び腐植土の剥ぎ取りを行った。落葉等堆積物を熊手で除去し、腐植土層は深さ2cmごと、計6cmまでスコップを用いて剥ぎ取りを行い、各層につき中央で1点、表面汚染密度を測定した（各層とも測定は1回）。

b) 表面汚染密度の測定結果

表面汚染密度の測定結果を表-1に示す。剥ぎ取り前の状態で表面汚染密度は620cpmであったが、落葉除去後780cpm、腐植土2cm剥ぎ取り後700cpmと剥ぎ取り前より高い値を示した。腐植土4cm剥ぎ取り後では310cpm、6cmでは270cpmと剥ぎ取り前に比べて減少した。

表-1 森林土壌剥ぎ取りによる表面汚染密度

	表面汚染密度 cpm
剥ぎ取り前	620
落葉除去後	780
2cm剥ぎ取り後	700
4cm剥ぎ取り後	310
6cm剥ぎ取り後	270

c) 考察

表面汚染密度の測定データを見ると、落葉のある表面から腐植土深さ2cm剥ぎ取りまでは、剥ぎ取り前よりも逆に高い値を示す。これは、①腐植土深さ2cmまでは、2011年秋、2012年秋の落葉が積み重なっており、放射性物質の汚染が少ない。②原発事故直後に落葉に付着した放射性物質は、雨水により腐食土層に内部2cmより深い層に浸透している。③落葉表面から深さ2cmまでの間の層は放射線を遮へいする役割を果たしている。と考えられる。よって線量を半減させるためには、4cm以上土壌を除去する必要があることがわかる。

(3) 隣接森林除染の範囲拡大

実際の周辺山林の除染では、急勾配の法面では崩落の危険性から、腐植土2cm程度の除去にとどまることが多かった。その結果、除染後の線量測定で除染前よりも高く出るポイントが散見された。前述の試験で示されたとおりである。なお平成25年度隣接地区での除染工事では、隣接森林範囲について、屋根の高さまでという制限がなくなり、原則20メートル範囲とされた。それとともに急斜面の除染においては、崩落防止のために

「植生シート」敷設などの項目が追加となった。

(4) 隣接森林からの放射性物質流出

福沢地区の全体面積は 8.5 km²であり、今回除染した宅地・道路・宅地周辺山林の面積を合計すると 0.8 km²となり、全体の 9.3%に過ぎない。広大な面積を占める山林の多くは除染対象外である。山林の放射性物質が流れ宅地の線量が再び上がるという恐れは、当然のこと住民から指摘されている。

環境省は、森林内に溜まった放射性物質が、生活範囲に流出する量はかなり小さいと考えられるとしている。例えば川俣町山木屋地区では、スギ若齢林に設置した試験斜面柵 (110m²) から流出した放射性物質を調査したところ、流出率 0.2%という結果を示している⁶⁾。森林からの放射性物質の流出は、微量であるという研究結果である。

除染を行っていない森林部では、現在も比較的線量が高く、福沢地区では 1cm で 1 μSv/h を超えるところが多い (平成 27 年 5 月の値)。一方、福沢地区の小川で 3 箇所水質検査を実施したところ、放射性物質は測定下限以下であった。(平成 27 年 5 月の値) 森林から流水、小川を通じての放射性物質の流出は、あったとしても極めて少量であると考えられる。

図-7 推定年間被ばく線量の推移⁸⁾

7. 除染の効果・持続性について

(1) 除染の効果について

国の機関である原子力災害対策本部は除染目標について、放射性物質の物理的減衰及び風雨などの自然要因による減衰 (ウェザリング効果) によって、推定年間被ばく線量が約40%減少するとしており、さらに除染によって線量の低下を迅速化させるとしている。(図-7)

除染による線量低下目標は、少なくとも約10% (子どもの生活空間は約20%) 低減させるとされ、ウェザリング効果等と併せて、計50% (子どもの生活空間は60%) 線量低下を実現させるとしている⁹⁾。

今回の除染では空間線量率 (μSv/h) では西福沢地区 32.4% 東福沢地区 39.5% (図-8)、表面汚染密度 (cpm) では西福沢地区 56.9%、東福沢地区 60.7% (図-9) の低減率が得られた。(測定ポイントの除染前後の平均を比較)

また環境省は2012年3月～2013年10月に、国直轄及び市町村で実施された除染事業のデータをまとめ低減率を算出している¹⁰⁾。除染前 1 μSv/h未滿の地域では、「国直轄事業+市町村事業 全地域」では平均的な低減率は32.3%である。除染前に測定点の半数が0.48 μSv/h以下であったが、除染後は半数が0.32 μSv/h以下に低減した。

「市町村事業 住宅地」では21.4%の低減率となってい

図-8 除染前後 空間線量 (μSv/h) 比較

図-9 除染前後 表面汚染 (cpm) 比較

る。除染事業は、国の当初の目標を上回った低減率を実現している。

(2) 除染効果の持続性について

除染により放射線量を低下した住宅地が、周辺山林の影響を受けて再び線量を上昇させることはないだろうか。それを判断するには、継続的なデータ観測が必要である。今回除染した施設のうち、福沢公民館（生涯学習センター）に、モニタリングポストが設置され、除染前の2012年8月から現在まで空間線量データが継続的に収集され、原子力規制委員会のホームページにデータが開示されている¹¹⁾。その内、2012年8月から2014年4月までの空間線量の値をグラフ化したもの（図-10）に示す。ちなみにこの施設は「福沢地区」除染範囲のほぼ中央、標高約250メートルの窪地に位置する。

除染を実施したのは2012年10月下旬から11月下旬であるが、その間線量は $0.8\mu\text{Sv/h}$ から $0.4\mu\text{Sv/h}$ に急激に下がっていることがわかる。2013年2月、2014年2月に一時的に線量低下が見られるが、これは積雪の影響である。

図-10 除染前後 空間線量推移（福沢公民館）¹¹⁾

2014年4月まで空間線量は僅かずつではあるが低下傾向を見せており、この低下傾向が反転する兆しは現れていない。2015年5月現在も $0.3\mu\text{Sv/h}$ を切る値を示しており、除染の効果は持続している。他の福沢地区のモニタリングポストも同様の傾向を示している。

8. 除染実施にあたっての問題点

(1) 住民対応について

今回の原発事故の放射能汚染は、住民にとっては被害者であり、除染を要求することは当然のことである。震災後1年以上たってようやく除染が始まったこともあり、住民の不満は大きかった。住宅の除染にあたっては、家

屋が老朽化していたため屋根上の作業の影響で雨漏りが生じた、庭木を誤って切ってしまった、庭の球根が土と共に除去されてしまったといった多様なトラブルが生じ、対応に苦勞した。数軒ではあるが、庭の除染では専門の庭師を希望する世帯もあったが、福島県の除染指針にないケースなので、発注者を含めた協議に時間を要した場合もあった。なお、公共施設の除染では、コンクリートの表面がはがれ、鉄筋が露出しているところがあり、補修を提案したが、除染の目的外支出となるとのことで、実施されなかったことを参考のため述べる。

(2) 作業員の確保

除染事業では、建物の除染以外に、仮置き場の造成、大型土のう運搬等にも作業員を必要とする。福島県内各地で除染事業が進められている中で、作業員の確保は大きな課題となり、作業員の技量の差や定着率の悪さに悩まされた。

(3) 事務管理の効率化

今回での仕事では、除染対象となる住民との対応、多数の作業員管理が大きな課題であった。また放射線量測定データや除染対象数量算定に関する資料作成の多さも、相当な負荷となった。除染事業の進捗とともに、提出する書類は増加傾向にあるので、事務効率化を進めていく必要がある。

9. 今後の課題

今回の報告では、放射性物質による汚染の強さは、同じ宅地内においても場所や部位により差が大きいことを示し、森林除染の課題を示した。また除染の効果や持続性を示した。除染事業の最終的な目標は、被ばく線量が低減されて、住民が安心して生活できる環境を取り戻すことである。低線量被ばくの身体への影響は、専門家の間でも意見が分かれる。今回の除染事業は、「低い線量での除染作業はする必要がない」という批判と、「除染してもすぐ線量があがり、効果ない」という批判もある。とはいえ、除染による線量低下は、データから明らかであるので、住民の安心に寄与していることは間違いない。

なお平成26年事業として、福沢地区の山林部分の対象を拡大して、除染事業が実施されている。

除染の課題としては、①住民の安心のため除染効果の継続的モニタリングを行うこと、②効率的かつ効果的な除染手法の開発、③仮置場に置かれた大型土のう搬出（大型土のう耐用保証5年）があげられる。福島第一原発事故に被災した福島復興のため、除染への取組みが今後とも幅広く求められている。

謝辞：本報告文の執筆にあたり、発注者である福島県川俣町、フジタ安齋土木共同企業体、協力会社をはじめ多くの皆様のご協力に厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 原子力規制委員会：放射線モニタリング情報ホームページ：平成 23 年 4 月 航空機モニタリングによる空間線量率(μ Sv/h)、<http://radioactivity.nsr.go.jp/ja>
- 2) 放射線量等分布マップ拡大サイトホームページ：<http://ramap.jaea.go.jp/map/>
- 3) YAHOO!ホームページ地図：<http://map.yahoo.co.jp/>
- 4) 環境省：除染関係ガイドライン 第 2 版：平成 25 年 5 月
- 5) 福島県：除染業務に係る技術指針 第 2 版、平成 26 年 2 月 28 日
- 6) フジタ・安齋土木共同企業体：平成 24 年度川俣町実

証的除染事業実施結果、2013

- 7) 環境省：家のそばの森はどうやって除染するの ～ 森林除染について～,平成 26 年 1 月
- 8) 原子力災害対策本部：配布資料 推定年間被ばく線量の推移、平成 23 年 8 月 26 日
- 9) 原子力災害対策本部：除染に関する緊急実施基本方針、平成 23 年 8 月 26 日
- 10) 環境省除染チーム：国及び地方自治体が実施した除染事業における除染の効果（空間線量率）について、環境回復検討会（第 10 回）資料、平成 25 年 12 月 26 日
- 11) 原子力規制委員会：放射線モニタリング情報ホームページ：全国及び福島県の空間線量測定結果、<http://radioactivity.nsr.go.jp/map/ja/>

(2015.5.18受付)

Reduction of the radioactive contamination in the house with the The Fukushima Daiichi nuclear power plant accident

Kazunori MATSUOKA

A large amount of radioactive substances is released by the Fukushima Daiichi nuclear power plant accident, it has spread radioactive contamination around the Fukushima Prefecture. Because of reduction of the radioactive contamination, decontamination project is being carried out by the country under the direct control or municipal order. In this report, as the person in charge of the decontamination operations, which has been implemented from the 2012 fiscal year in the Fukushima Prefecture, Kawamata Town, reports the achievements and challenges of the decontamination operations. First distribution of radiation strength is made higher in the place where gather the rain water even in the same land, also dose difference of by material, explaining that there is a high place locally dose rain trough. Subsequently, reports various decontamination means and describe the result. Furthermore forest area despite the vast, point out the reason why sufficient decontamination is difficult. Last-mentioned evaluation of decontamination effects, I describe problems and challenges in managing the decontamination operations.