

常磐自動車道(浪江 IC～南相馬 IC 間)及び国道114号(浪江 IC～国道6号間)の  
線量調査結果について

平成26年10月3日  
原子力被災者生活支援チーム

## 1. 概要

東京電力福島第一原子力発電所の事故に伴い建設工事が中断されていた常磐自動車道(以下「常磐道」という。)の建設工事区間のうち、浪江 IC～南相馬 IC 間について、除染が完了し、道路本体の建設工事完了の目途が立ったことから、東日本高速道路株式会社(以下「NEXCO 東日本」という。)は同区間の開通を検討してきた。

常磐道(浪江 IC～南相馬 IC 間)の開通に先立ち、当該区間を含む車道を自動車又は自動二輪車に乗車して通行した場合の運転手等への放射性物質の影響を確認するため、道路上等の空間線量率測定及び空気中の放射性物質濃度の測定を行い、被ばく線量を評価した。

その結果、南相馬 IC から浪江 IC までの18.7km<sup>脚注1)</sup>を時速70km<sup>脚注2)</sup>で1回通行する際に運転手等が受ける被ばく線量は、自動車の場合0.067 $\mu$ Sv、自動二輪車の場合0.083 $\mu$ Sv、浪江 IC から国道114号を經由して国道6号(知命寺交差点)までの5.2kmを時速30kmで1回通行する際に運転手等が受ける被ばく線量は、自動車の場合0.16 $\mu$ Sv、自動二輪車の場合0.20 $\mu$ Svであった。これらの値を日常生活で受ける放射線レベルと比較すると、常磐道(浪江 IC～南相馬 IC 間)を通行する場合の被ばく線量は、胸部X線集団検診の被ばく線量(1回あたり60 $\mu$ Sv)の約900～700分の1、浪江 IC から国道114号を經由して国道6号まで通行する場合の被ばく線量は、胸部X線集団検診の被ばく線量の約400～300分の1である。

## 2. 調査対象

- ・ 常磐道及び国道114号を自動車又は自動二輪車で通行する運転手等の被ばく線量
- ・ 常磐道及び国道114号を利用する際に、事故又は車両の故障等のために、車外に待機した運転手等の被ばく線量
- ・ 浪江 IC の料金収受員等の被ばく線量

## 3. 調査方法

(1)調査対象区間:

- ① 常磐道(浪江 IC～南相馬 IC 間)18.7km<sup>脚注1)</sup> [帰還困難区域1.6km、居住制限区域3.9km、避難指示解除準備区域5.4km、避難指示区域外7.8km]
- ② 国道114号(浪江 IC～国道6号(知命寺交差点)間)5.2km [帰還困難区域0.9km、居住制限区域2.5km、避難指示解除準備区域1.8km]

1)南相馬 IC 本線車道上から浪江 IC 料金所までの距離とした。

2)浪江 IC の本線車道から料金所までの0.35km区間については時速40kmとした。

(2) 調査実施期間：平成26年8月26日～9月4日

(3) 測定方法：

① 車線中央の空間線量率分布(上り、下り)

NaIサーベイメータを所定の高さ(路面から1m)に固定し、モニタリングカーで当該区間の車線上を走行しながら車内の空間線量率を連続測定し、モニタリングカーの遮蔽係数で除することによって車外の車線中央の空間線量率を得た。なお、本測定は東京電力(株)の協力を得て行った。

② 道路断面方向の空間線量率分布

モニタリングカーでの測定結果に基づき、常磐道(浪江 IC～南相馬 IC 間)から5カ所(避難指示区域外から1カ所((a)地点)、避難指示解除準備区域から1カ所((b)地点)、居住制限区域から2カ所((c)及び(d)地点)、帰還困難区域から1カ所((e)地点))の調査地点、国道114号から1カ所((g)地点)を選定した(図1)<sup>脚注3)</sup>。

これらの調査地点において、道路脇(常磐道(浪江 IC～南相馬 IC 間)については、ガードレール等の外側、国道114号については、車道外側線(白線)から0.5m外側。)及び車道の地上1mの車外の空間線量率を測定した。

③ 浪江 IC 料金事務所の空間線量率分布

浪江 IC(図1中(f)地点)の料金事務所の各部屋について、床面1mの空間線量率を測定した。

④ 空気中の放射性物質濃度測定

車道外側線から1m外側に離れた地点で、ダストサンプラ(650 L/分)を用いて空気中のダストを40分間捕集した。捕集地点は、②と同地点とした。ダストを捕集したろ紙をGe半導体検出器で測定し、空気中の放射性物質濃度を計算した。

(4) 評価方法

① 常磐道及び国道114号を自動車又は自動二輪車で通行する人の被ばく線量

自動車の運転手等については、3.(3)の①で得られた車外の空間線量率に一般的な車両の遮蔽率(0.8)と通行に要する時間を乗じて、外部被ばく実効線量を評価した。自動二輪車の運転手等については、3.(3)の①で得られた車外の空間線量率に通行に要する時間を乗じて、外部被ばく実効線量を評価した。

また、自動車、自動二輪車の両方について、3.(3)の③で得られた空気中の放射性物質濃度と通行に要する時間から、運転手等の内部被ばく預託実効線量<sup>脚注4)</sup>を評価した。ここで、通行に要する時間は、常磐道(浪江 IC～南相馬 IC 間)については時速70km<sup>脚注2)</sup>で通行する時間、国道114号については、時速30kmで通行する時間とした。外部被ばく実効線量と内部被ばく預託実効線量の合計を、運転手等の1回通行あたりの被ばく線量とした。

3) 各区域の内で、空間線量率が最も高い地点を基本として選定した。

4) 放射性物質を摂取した場合、その物質はある期間人体内に留まり、周囲の組織・臓器に影響を与える。今回は、成人についての50年間に与えられる実効線量の時間積分値である預託実効線量を算出した。

- ② 常磐道及び国道114号を利用する際に、事故又は車両の故障等のために、車外に待機した人の被ばく線量

3. (3)②で得られた道路脇の空間線量率及び3. (3)の③で得られた空気中の放射性物質濃度から、外部被ばく実効線量及び内部被ばく預託実効線量を評価し、事故又は故障時に車外で1時間待機した場合の被ばく線量を評価した。

- ③ 浪江 IC の料金収受員の被ばく線量

3. (3)④で得られた料金事務所の各部屋の空間線量率から、NEXCO 東日本より情報提供された標準的な勤務パターン(料金事務所8時間、食事室/仮眠室1時間)に基づき、被ばく線量を評価した。

#### 4. 結果

##### (1) 空間線量率

- ① 常磐道(浪江 IC～南相馬 IC 間)及び国道114号の道路上の車外の空間線量率を図2(下り)及び図3(上り)に示す。常磐道(浪江 IC～南相馬 IC 間)道路上の車外の空間線量率は、 $0.15$ <sup>脚注5)</sup>～ $1.2 \mu\text{Sv/h}$ の範囲で、平均値は、 $0.31 \mu\text{Sv/h}$ であった。国道114号の道路上の車外の空間線量率は、 $0.15$ ～ $2.3 \mu\text{Sv/h}$ の範囲で、平均値は、 $1.1 \mu\text{Sv/h}$ であった。

常磐道の当該区間の道路上の車外の空間線量率は、航空機モニタリングによって測定された同じ地域の空間線量率のデータ( $0.40$ ～ $4.4 \mu\text{Sv/h}$ )<sup>脚注6)</sup>と比較して約10～3分の1であった。常磐道の当該区間は、福島第一原子力発電所事故時には建設中であり、現在の舗装は事故後の工事再開後に施工されたものである。このことから、道路上には放射性物質がほとんどなく、空間線量率は道路の周囲からのものであることから、このような差異が現れているものと考えられる。

- ② 各調査地点における道路の断面方向の車外の空間線量率分布を図4に示す。国道6号と同様に、空間線量率は車線部から道路の外に向かうにつれて相対的に高くなる傾向があり、図1中の(a)～(e)地点では、人が待機すると想定されるガードレール外側の空間線量率の平均値は、車線部の1.2～2.4倍であった。
- ③ 浪江 IC の料金事務所内の空間線量率は、 $0.16$ ～ $0.24 \mu\text{Sv/h}$ 、屋外(料金所)の空間線量率は、 $0.26$ ～ $0.39 \mu\text{Sv/h}$ であった。

##### (2) 空気中の放射性物質濃度

- ① 空気中の放射性物質濃度を表1に示す。常磐道(浪江 IC～南相馬 IC 間)については、図1中の(d)地点以外ではセシウム134、137共に検出限界値未満であった。(d)地点ではセシウム137だけが検出限界値近傍の値として検出され、その濃度は原子力発電所の周辺監視区域の外側の空気中の濃度限度として定められている値(セシウム137: $30\text{Bq/m}^3$ )の22,000分の1以下であった。

5) モニタリングカーでの測定に使用した測定システムの測定下限値。

6) 平成25年11月19日の値を、本調査でモニタリングカーによる測定を行った平成26年8月26日まで減衰補正した値。

- ② 国道114号(図1中(g)地点)では、セシウム134、137が検出されたが、その濃度は、原子力発電所の周辺監視区域の外側の空気中の濃度限度として定められている値(セシウム134:20 Bq/m<sup>3</sup>、セシウム137:30Bq/m<sup>3</sup>)の、それぞれ約9,700分の1、約5,100分の1であった。
- ③ 上記以外の人工のガンマ核種は検出されなかった。

### (3) 被ばく線量

- ① 自動車で常磐道(浪江IC～南相馬IC間)及び国道114号(浪江IC～国道6号(知命寺交差点))を1回通行した場合の被ばく線量を表2及び図5に示す。浪江ICから南相馬IC間(18.7km、図5中(i))を時速70kmで1回通行する場合の被ばく線量は、0.067μSvであった。この値を図6に示す日常生活で受ける放射線レベル<sup>(参3)</sup>と比較すると、胸部X線集団検診の被ばく線量(1回あたり60μSv)の約900分の1である。なお、被ばく線量に占める内部被ばく預託実効線量の寄与は、外部被ばく実効線量の約2,400分の1である。

浪江ICから国道114号を国道6号との交差点(5.2km、図5中(ii))を時速30kmで1回通行する場合の被ばく線量は、0.16μSvであった。この値は、胸部X線集団検診の被ばく線量の約400分の1である。なお、被ばく線量に占める内部被ばく預託実効線量の寄与は、外部被ばく実効線量の約2,800分の1である。

国道6号交差点から国道114号を通り、常磐道を南相馬ICまで(23.9km、図5中(i)+(ii))1回通行する場合の被ばく線量は、0.22μSvであった。

- ② 自動二輪車で常磐道(浪江IC～南相馬IC間)及び国道114号(浪江IC～国道6号(知命寺交差点))を1回通行した場合の被ばく線量を表2及び図5に示す。常磐道浪江ICから南相馬IC間(18.7km、図5中(i))を時速70kmで1回通行する場合の被ばく線量は、0.083μSvであった。この値を日常生活で受ける放射線レベル<sup>(参3)</sup>と比較すると、胸部X線集団検診の被ばく線量(1回あたり60μSv)の約700分の1である。なお、被ばく線量に占める内部被ばく預託実効線量の寄与は、外部被ばく実効線量の約3,000分の1である。

浪江ICから国道114号を国道6号との交差点(5.2km、図5中(ii))を時速30kmで1回通行する場合の被ばく線量は、0.20μSvであった。この値は、胸部X線集団検診の被ばく線量の約300分の1である。なお、被ばく線量に占める内部被ばく預託実効線量の寄与は、外部被ばく実効線量の約3,500分の1である。

国道6号交差点から国道114号を通り、常磐道を南相馬ICまで(23.9km、図5中(i)+(ii))1回通行する場合の被ばく線量は、0.28μSvであった。

- ③ 事故又は故障等により車外に1時間待機したとした場合の被ばく線量を表3に示す。常磐道(浪江IC～南相馬IC間)で車外に1時間待機した場合の被ばく線量の最大値は、図1中の(c)地点の1.8μSvであった。また、国道114号で車外に1時間待機した場合の被ばく線量は、3.0μSvであった。これらの値は、胸部X線集団検診の被ばく線量の、それぞれ約30分の1、20分の1である。

各地点における被ばく線量に占める内部被ばく預託実効線量の寄与は、外部被ばく実効線量の約20,000～3,500分の1である。

- ④ 料金収受員の標準的な勤務パターンに基づく被ばく線量は、1勤務あたり2.0 $\mu$ Svであった。  
この被ばく線量は、胸部X線集団検診の被ばく線量の30分の1である。  
被ばく線量に占める内部被ばく預託実効線量の寄与は、外部被ばく実効線量の約2,300分の1である。

※この調査は、原子力規制庁職員の参画を得て実施したものである。

(参考資料)

参1 放射線量等分布マップ拡大サイト(<http://ramapjmc.or.jp/map/agreement.html>)

参2 独立行政法人放射線医学総合研究所Webサイト

(<http://www.nirs.go.jp/data/pdf/hayamizu/j/20130502.pdf>)

参3 独立行政法人放射線医学総合研究所Webサイト(<http://www.nirs.go.jp/rd/faq/medical.shtml>)

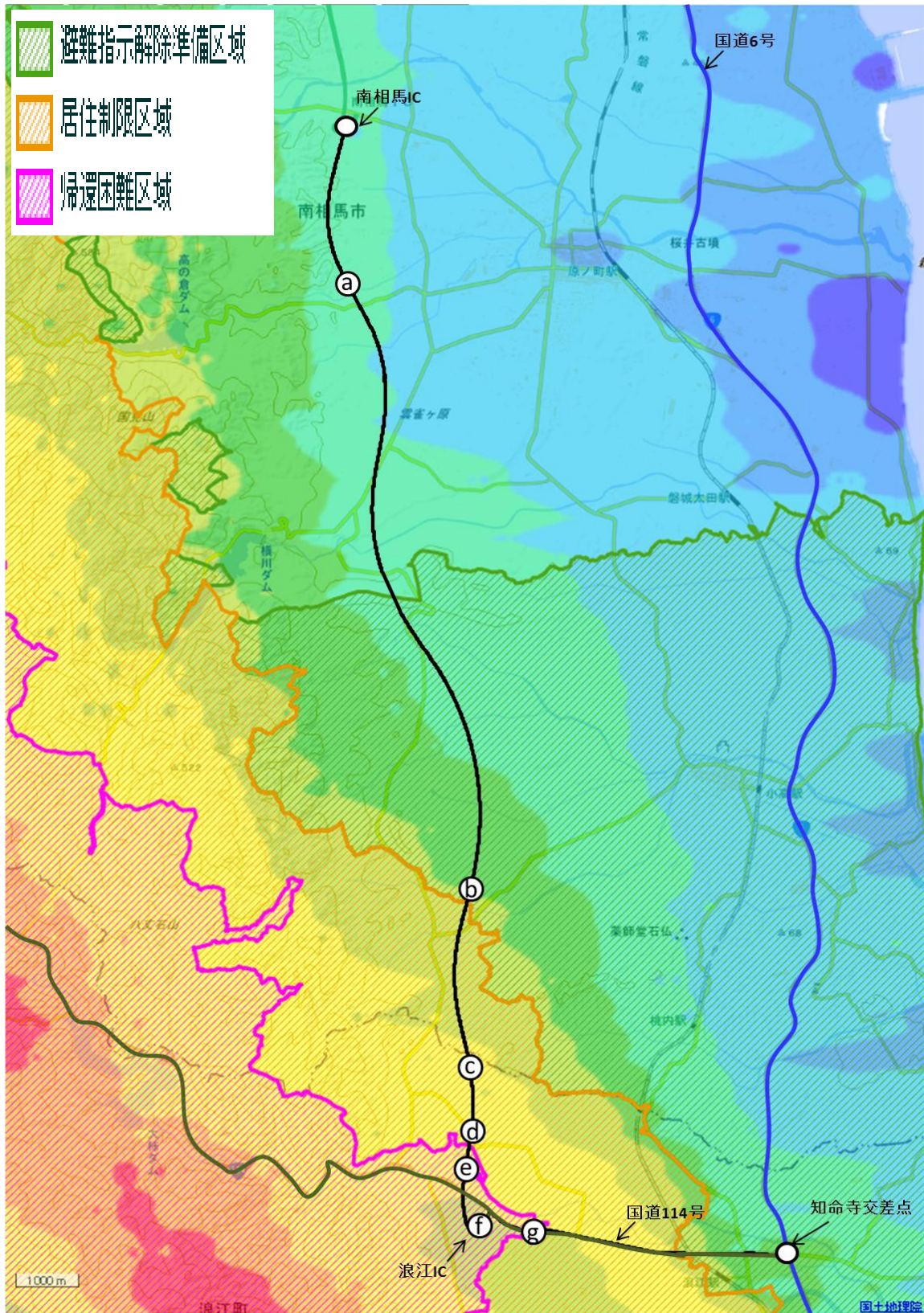
(本資料の問合せ先)

内閣府 原子力災害対策本部

原子力被災者生活支援チーム(山田、大塚)

電話:03-5114-2225(原子力規制庁内)





(出典:放射線量等分布マップ拡大サイト<sup>(参1)</sup>の図を編集)

図1 車外の空間線量率及び空気中のダスト捕集地点





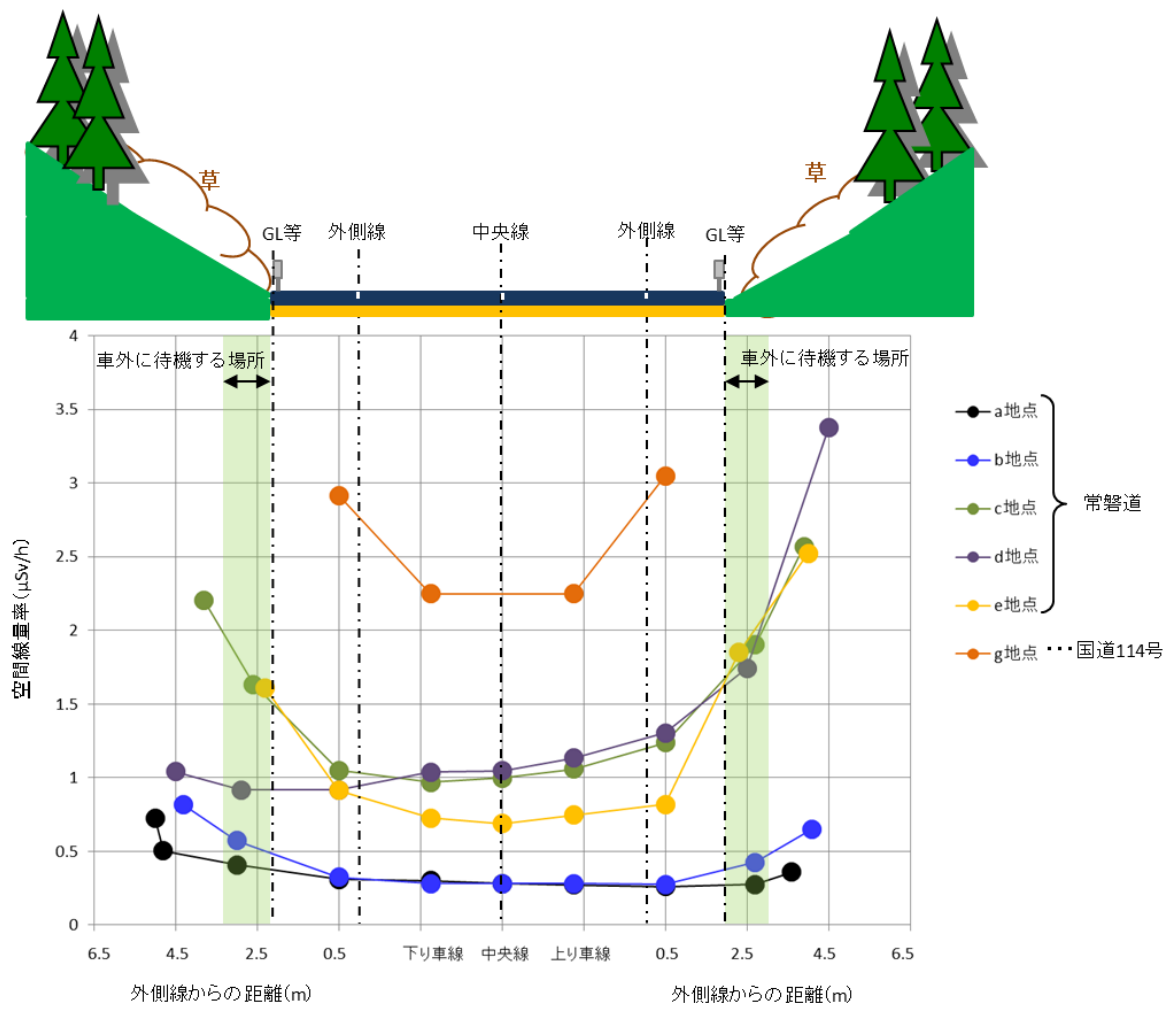
図2 モニタリングカーによる測定結果から算出した道路上の車外の空間線量率(下り)





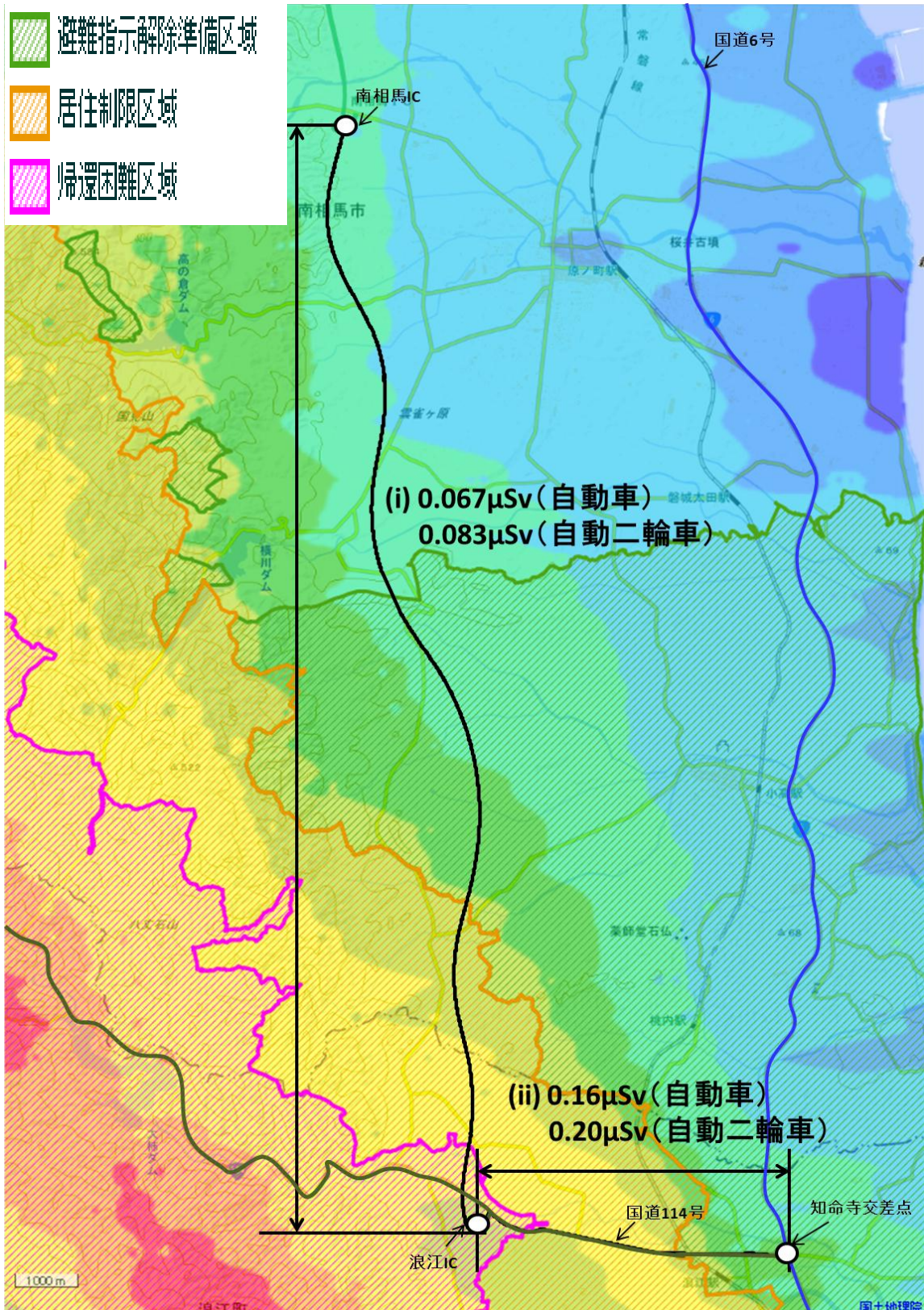
図3 モニタリングカーによる測定結果から算出した道路上の車外の空間線量率(上り)





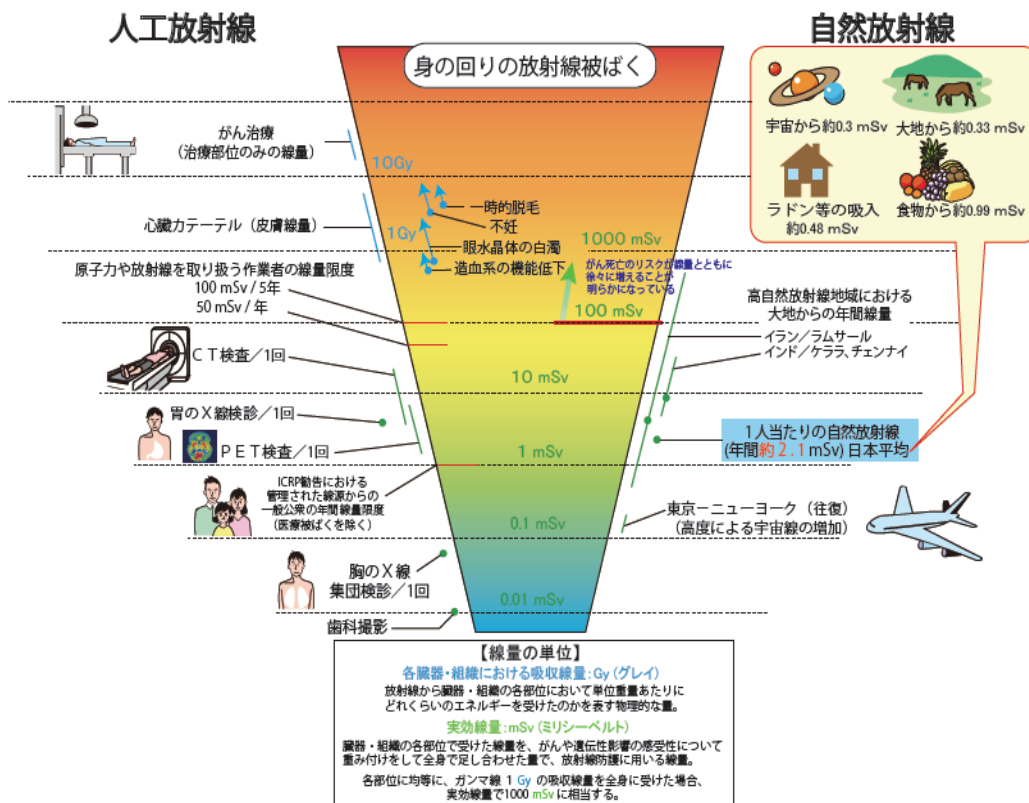
\*上り車線:(a)~(e)地点については東京方面、(g)地点については浪江 IC 方面(各地点の場所は図1参照)

図4 各地点での車道及び車道周辺部の車外の空間線量率(高さ1m)の比較



(出典:放射線量等分布マップ拡大サイト<sup>(参1)</sup>の図を編集)

図5 常磐道(浪江 IC～南相馬 IC間)18.7km及び国道114号(浪江 IC～国道6号間)5.2kmの各区間をそれぞれ時速70km及び時速30kmで1回通行した場合の被ばく線量



(出典: 独立行政法人放射線医学総合研究所Webサイト(参2))

図6 日常生活で受ける放射線被ばく

表1 空気中のダストに含まれる放射性物質濃度と内部被ばく預託実効線量

測定地点(図1参照)	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	
核種濃度(Bq/m <sup>3</sup> )	<sup>134</sup> Cs	ND** (0.0018)*	ND** (0.0019)*	ND** (0.0018)*	ND** (0.0016)*	ND** (0.0016)*	ND** (0.0017)*	0.0021 (0.0017)*
	<sup>137</sup> Cs	ND** (0.0012)*	ND** (0.0014)*	ND** (0.0013)*	0.0014 (0.0012)*	ND** (0.0011)*	ND** (0.0012)*	0.0059 (0.0013)*
内部被ばく預託実効線量 (吸入1時間あたり) (μSv)	9.8 × 10 <sup>-5</sup>	1.1 × 10 <sup>-4</sup>	1.1 × 10 <sup>-4</sup>	1.0 × 10 <sup>-4</sup>	9.2 × 10 <sup>-5</sup>	9.7 × 10 <sup>-5</sup>	3.2 × 10 <sup>-4</sup>	

\*:( )内の値は、検出限界値を示す。

\*\* : ND は、検出限界値未満であることを示す。



表2 各区間を1回通行した場合の被ばく線量

区間	距離(km)	自動車の運転手等の被ばく線量 ( $\mu\text{Sv}$ )	自動二輪車の運転手等の被ばく線量 ( $\mu\text{Sv}$ )	備考
常磐道(浪江IC～南相馬IC間)	18.7*	0.067	0.083	時速70kmを想定**
国道114号(浪江IC～国道6号)	5.2	0.16	0.20	時速30kmを想定

\*南相馬IC本線車道上から浪江IC料金所までの距離とした。

\*\*浪江IC本線車道から料金所までの0.35kmは時速40kmとした。

表3 車外の道路脇に1時間待機した場合の被ばく線量

測定地点(図1参照)	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(g)
被ばく線量 ( $\mu\text{Sv}$ )	0.34	0.50	1.8	1.3	1.7	3.0