令和７年度土地改良経済効果研究会（第２回）

農村振興局　整備部　土地改良企画課・設計課

資料６　大規模地震対策の効果算定マニュアルの見直しについて

令和７年10月10日

農林水産省

Ⅰ．マニュアル見直しの経緯等について

（第１回研究会での説明内容（一部修正））

１．マニュアル見直しの経緯、方針について
２．現行の算定手法の考え方（概略）
３．課題と検討方針

1. マニュアル見直しの経緯等について

（1）経緯

・平成7年に発生した兵庫県南部地震による被災の教訓を踏まえ、従来の設計地震動よりも規模の大きな地震動（レベル2地震動）も考慮した耐震性についての考え方を「土地改良施設耐震設計の定引き」（H16）により取りまとめ、農業用用排水施設等の新設、更新にあたって、大規模地震への対策が進められてきた。

・農業用用排水施設等　土地改良施設の新設・改修等において、大規模地震対策を実施するために必要な費用　及び　対策を実施することで追加的に発生する便益を適切に評価・分析し、大規模地震対策の推進を図ることを目的に、平成23年度に「大規模地震対策便益評価マニュアル」が策定された。

（2）見直しの背景

・大規模地震対策は、ダムや頭首工等、重要度（被害があった場合の影響度）に応じて対策のレベルを判断するが、効果算定においては地震発生確率を考慮するが、確率の大小が効果額に大きく影響を与える。
・地震発生確率は地区によって差が大きく、発生確率が低い地区では、必要性や追加的費用に比して効果額が小さくなるなどの課題がある。
・今回効果体系の見直しや基本指針の改定に併せて、本効果の見直しを図るとともに、現在「その他の効果」としての位置付けであるところ、効果体系のうち「農業の持続的発展」に組み入れることを予定。

（3）スケジュール

・第1回：課題、検討方針の提示
・第2回：見直し案の提示（地震発生確率関係等）
・第3回：見直し案（その他）　、　とりまとめ

2. 現行の算定手法の考え方（概略）

（1）効果の捉え方

・大規模地震対策の実施により農業用水利施設等が耐震化されることに伴い、実施した場合と実施しなかった場合における被害額の比較し、効果額とする。
・想定される被害の内容により、以下の3つの効果に分類される。

効果項目	効果の要因
災害時の作物減産防止効果	地震時の断水により生じる作物の生産の減少の防止
災害時の湛水被害防止効果	地震時、用水氾濫等により生じる農作物、農地・農業用施設、一般・公共資産への湛水被害の軽減
災害時の復旧対策費軽減効果	農業水利施設の損壊により生じる復旧工事費の軽減

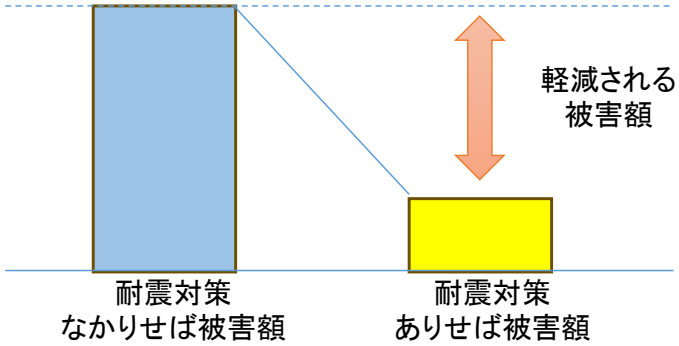
（2）算定式（基本）

効果額　＝　（地震対策なかりせば被害額　－　地震対策ありせば被害額）

×年当たりの地震発生確率

※1被害額：地震対策ありせば、なかりせばの状況において、大規模地震（レベル2地震動）発生時の被害シナリオ を想定し、被害額を算定

※2地震発生確率：全国地震動予測地図より、地区毎の地震発生確率（今後30年間）を基に年当たりの発生確率を算定



3. 課題と検討方針（案）

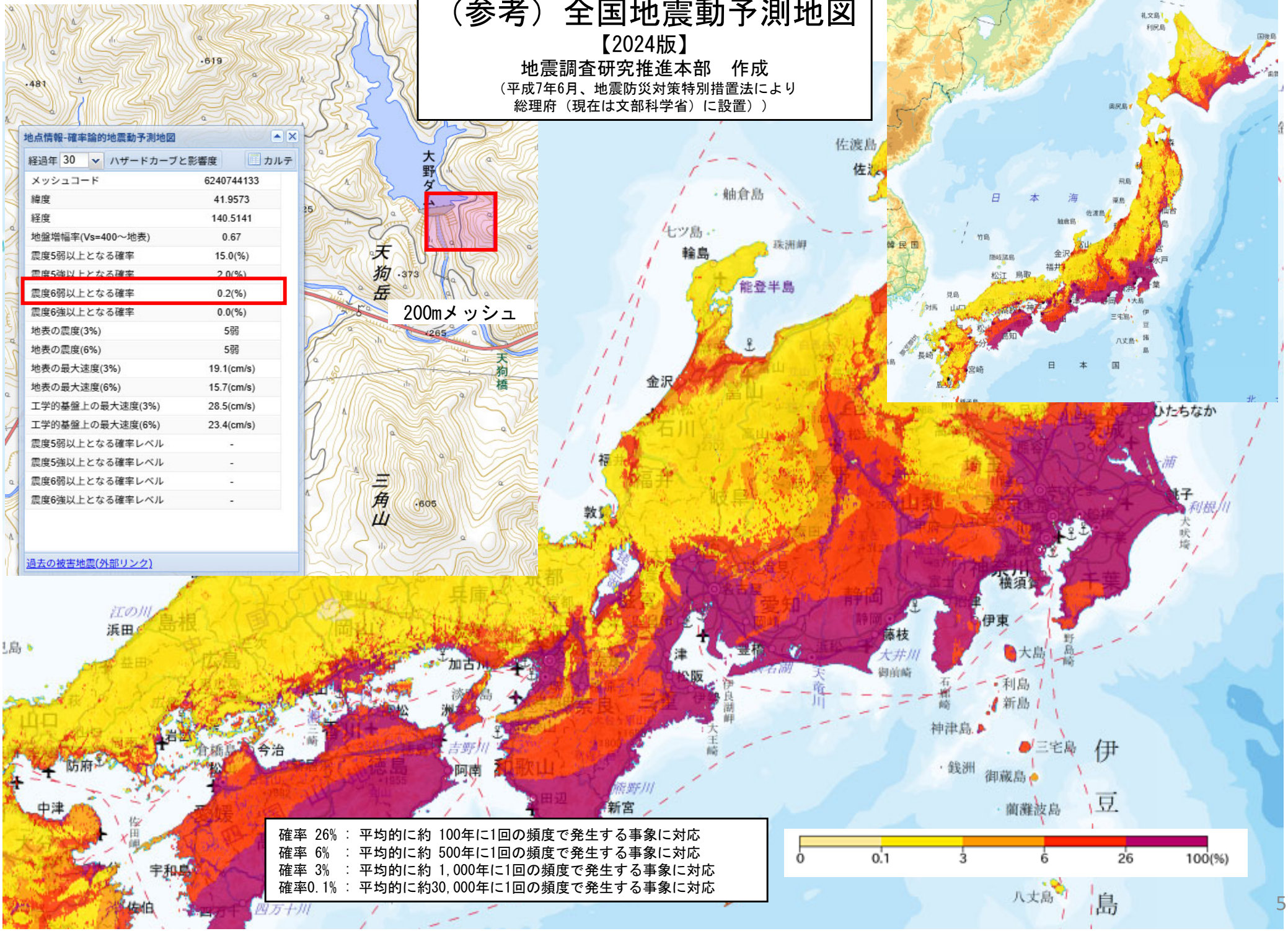
項目	課題と検討方針（案）
地震発生確率 （対象：全効果）	・効果額の算定にあたっては、地区毎の地震発生確率を考慮することとなっているが、地域間で差が大きく、特に地震発生確率が低い地域では、効果額が相当小さくなる。 →地震発生確率によらない算定手法の可能性について、他省庁の 算定手法等を踏まえ、検討。
他の効果との重複 （対象：災害時の作物減産防止効果、災害時の湛水被害防止効果）	・「災害時の作物減産防止効果」及び「災害時の湛水被害防止効果」については、有識者から、他の効果（作物生産効果、災害防止効果）との重複が指摘されており、近年は算定していない状況。 →重複の状況について整理しつつ、マニュアルの見直しを検討。
その他	・その他以下の内容についても見直しの余地がないか検討を行う。 ①「災害時の復旧対策費軽減効果」における償却施設費の取扱（復旧費用から、本来施設の更新に必要な費用を除く処理）が簡便な処理となっているが、効果として過小評価になっている可能性。 ②計画変更や再評価等において、地震発生確率の時点更新を更新すべきか、着工から評価年までの間の効果をどう取り扱うべきか明確化されていない。

（参考）全国地震動予測地図

【2024版】

地震調査研究推進本部　作成

（平成7年6月、地震防災対策特別措置法により
総理府（現在は文部科学省）に設置））



メッシュコード	6240744133
緯度	41.9573
経度	140.5141
地盤増幅率(Vs=400～地表)	0.67
震度5弱以上となる確率	15.0(%)
震度5強以上となる確率	2.0(%)
震度6弱以上となる確率	0.2(%)
震度6強以上となる確率	0.0(%)
地表の震度(3%)	5弱
地表の震度(6%)	5弱
地表の最大速度(3%)	19.1(cm/s)
地表の最大速度(6%)	15.7(cm/s)
工学的基盤上の最大速度(3%)	28.5(cm/s)
工学的基盤上の最大速度(6%)	23.4(cm/s)
震度5弱以上となる確率レベル	-
震度5強以上となる確率レベル	-
震度6弱以上となる確率レベル	-
震度6強以上となる確率レベル	-

（参考２）算定事例①（今後30年間の大規模地震の発生確率が63.5%のケース）

総効果額	割引率	効果算定期間	還元率	年効果額
千円		年		千円
460, 215	0. 04	46	0. 0479	22, 044

30年間の発生確率の計≒64%
46年間の発生確率の計≒78%

表．効果額/所得額

（単位：千円）

年次	被害額	地震発生確率(%)	年効果額	割引率	割引後効果額
1	1, 046, 928	3. 34	34, 967	1. 0400	33, 622
2	1, 046, 928	3. 23	33, 816	1. 0816	31, 265
3	1, 046, 928	3. 12	32, 664	1. 1249	29, 037
4	1, 046, 928	3. 02	31, 617	1. 1699	27, 025
5	1, 046, 928	2. 92	30, 570	1. 2167	25, 125
6	1, 046, 928	2. 82	29, 523	1. 2653	23, 333
7	1, 046, 928	2. 73	28, 581	1. 3159	21, 720
8	1, 046, 928	2. 63	27, 534	1. 3686	20, 118
9	1, 046, 928	2. 55	26, 697	1. 4233	18, 757
10	1, 046, 928	2. 46	25, 754	1. 4802	17, 399
11	1, 046, 928	2. 38	24, 917	1. 5395	16, 185
12	1, 046, 928	2. 30	24, 079	1. 6010	15, 040
13	1, 046, 928	2. 22	23, 242	1. 6651	13, 958
14	1, 046, 928	2. 15	22, 509	1. 7317	12, 998
15	1, 046, 928	2. 08	21, 776	1. 8009	12, 092
16	1, 046, 928	2. 01	21, 043	1. 8730	11, 235
17	1, 046, 928	1. 94	20, 310	1. 9479	10, 427
18	1, 046, 928	1. 88	19, 682	2. 0258	9, 716
19	1, 046, 928	1. 81	18, 949	2. 1068	8, 994
20	1, 046, 928	1. 75	18, 321	2. 1911	8, 362
21	1, 046, 928	1. 69	17, 693	2. 2788	7, 764
22	1, 046, 928	1. 64	17, 170	2. 3699	7, 245
23	1, 046, 928	1. 58	16, 541	2. 4647	6, 711
24	1, 046, 928	1. 53	16, 018	2. 5633	6, 249
25	1, 046, 928	1. 48	15, 495	2. 6658	5, 813
26	1, 046, 928	1. 43	14, 971	2. 7725	5, 400
27	1, 046, 928	1. 38	14, 448	2. 8834	5, 011
28	1, 046, 928	1. 33	13, 924	2. 9987	4, 643
29	1, 046, 928	1. 29	13, 505	3. 1187	4, 330
30	1, 046, 928	1. 25	13, 087	3. 2434	4, 035
31	1, 046, 928	1. 21	12, 668	3. 3731	3, 756
32	1, 046, 928	1. 17	12, 249	3. 5081	3, 492
33	1, 046, 928	1. 13	11, 830	3. 6484	3, 243
34	1, 046, 928	1. 09			
35	1, 046, 928	1. 05			
36	1, 046, 928	1. 02			
37	1, 046, 928	0. 98			
38	1, 046, 928	0. 95			
39	1, 046, 928	0. 92			
40	1, 046, 928	0. 89			
41	1, 046, 928	0. 86			
42	1, 046, 928	0. 83			
43	1, 046, 928	0. 80			
44	1, 046, 928	0. 77			
45	1, 046, 928	0. 75			
46	1, 046, 928	0. 72			
計					460, 215

（参考２）算定事例②（今後30年間の大規模地震の発生確率が0.2%のケース）

30年間の発生確率の計≒0.2%
46年間の発生確率の計≒0.38%

経過年度	耐震整備なかりせば復旧対策費 ①	年発生確率(%) ②	年効果額 ③=①×②	割引率 ④	割引後効果額 ⑤=③÷④
	千円		千円		千円
1	1,811,244	0.0067%	121	1.0400	116
2	1,811,244	0.0067%	121	1.0816	112
3	1,811,244	0.0067%	121	1.1249	108
4	1,811,244	0.0067%	121	1.1699	103
5	1,811,244	0.0067%	121	1.2167	99
6	1,811,244	0.0067%	121	1.2653	96
7	1,811,244	0.0067%	121	1.3159	92
8	1,811,244	0.0067%	121	1.3686	88
9	1,811,244	0.0067%	121	1.4233	85
10	1,811,244	0.0067%	121	1.4802	82
11	1,811,244	0.0067%	121	1.5395	79
12	1,811,244	0.0067%	121	1.6010	76
13	1,811,244	0.0067%	121	1.6651	73
14	1,811,244	0.0067%	121	1.7317	70
15	1,811,244	0.0067%	121	1.8009	67
16	1,811,244	0.0067%	121	1.8730	65
17	1,811,244	0.0067%	121	1.9479	62
18	1,811,244	0.0067%	121	2.0258	60
19	1,811,244	0.0067%	121	2.1068	57
20	1,811,244	0.0067%	121	2.1911	55
21	1,811,244	0.0067%	121	2.2788	53
22	1,811,244	0.0067%	121	2.3699	51
23	1,811,244	0.0067%	121	2.4647	49
24	1,811,244	0.0067%	121	2.5633	47
25	1,811,244	0.0067%	121	2.6658	45
26	1,811,244	0.0067%	121	2.7725	44
27	1,811,244	0.0067%	121	2.8834	42
28	1,811,244	0.0067%	121	2.9987	40
29	1,811,244	0.0067%	121	3.1187	39
30	1,811,244	0.0067%	121	3.2434	37

経過年度	耐震整備なかりせば復旧対策費 ①	年発生確率(%) ②	年効果額 ③=①×②	割引率 ④	割引後効果額 ⑤=③÷④
	千円		千円		千円
31	1,811,244	0.0067%			
32	1,811,244	0.0067%			
33	1,811,244	0.0067%			
34	1,811,244	0.0067%			
35	1,811,244	0.0067%			
36	1,811,244	0.0067%			
37	1,811,244	0.0067%			
38	1,811,244	0.0067%			
39	1,811,244	0.0067%			
40	1,811,244	0.0067%			
41	1,811,244	0.0067%			
42	1,811,244	0.0067%			
43	1,811,244	0.0067%			
44	1,811,244	0.0067%			
45	1,811,244	0.0067%			
46	1,811,244	0.0067%			
47	1,811,244	0.0067%			
48	1,811,244	0.0067%			
49	1,811,244	0.0067%			
50	1,811,244	0.0067%			
51	1,811,244	0.0067%			
52	1,811,244	0.0067%			
53	1,811,244	0.0067%			
54	1,811,244	0.0066%	119	8.3138	14
55	1,811,244	0.0066%	119	8.6464	14
56	1,811,244	0.0066%	119	8.9922	13
57	1,811,244	0.0066%	119	9.3519	13
計					2,698

（参考３）年毎の地震発生確率の算定例

（１）単年度の地震発生確率の算定

「大規模地震対策に係る土地改良事業の費用対効果分析に関する効果算定マニュアル(H23.6.30通知)」に基づき、地震の発生確率はポアソン過程に準じるとした。
ポアソン分布では、年間の発生確率νである事象が、N年間にk回発生する確率が示される。N 年間に地震等が１回以上発生する確率は、「発生しない(k＝0)場合」の排反事象となるので、次式で算定される。

$$Pr(k \geqq 1) = 1 - Pk\ (k=0) = \underline{1 - \exp(-\nu \cdot N)} \quad \cdots ①$$

いま、「地震動予測地図」において今後30年間における震度6弱以上の地震が発生する確率が70.3%とされているので、①式にN=30、Pr=0.703を代入し、単年度の発生確率（ν）について解くと、ν=0.04047となる。

$$\nu = -\ln(1-Pr)/N = -\ln(1-0.703)/30$$

$$= 0.040467$$

$$= \underline{0.04047}$$ ←小数点第6位四捨五入

30年間の地震発生確率→ 0.703

（２）経過年度別年発生確率の算定

前述の①で読み取った発生確率がポアソン過程に従うとすると、n年目に初めて被害が発生すると想定した場合の確率B_nは下記のとおりとなる。

$$B_n = P_n - P_{n-1}$$
$$= (1 - P_{n-1}) \times P_1$$
$$B_n = \exp(-\nu \times (N-1)) \times (1-\exp(-\nu))$$
$$= \exp(-0.04047 \times (N-1)) \times (1-\exp(-0.04047))$$

発生確率

経過年度	発生確率(%)	経過年度	発生確率(%)	経過年度	発生確率(%)	経過年度	発生確率(%)
1	3.97	16	2.16	31	1.18	46	0.64
2	3.81	17	2.08	32	1.13	47	0.62
3	3.66	18	1.99	33	1.09	48	0.59
4	3.51	19	1.91	34	1.04	49	0.57
5	3.37	20	1.84	35	1.00	50	0.55
6	3.24	21	1.77	36	0.96		
7	3.11	22	1.70	37	0.92		
8	2.99	23	1.63	38	0.89		
9	2.87	24	1.56	39	0.85		
10	2.76	25	1.50	40	0.82		
11	2.65	26	1.44	41	0.79		
12	2.54	27	1.38	42	0.75		
13	2.44	28	1.33	43	0.72		
14	2.34	29	1.28	44	0.70		
15	2.25	30	1.23	45	0.67		

Ⅱ．見直しの内容について

１．地震発生確率について
２．他の効果との重複について
３．償却施設費に見直しについて
４．計画変更時の取扱について

※２～４は第３回で提示

1. 地震発生確率について

（1）現行手法の課題

1）「土地改良事業設計指針」の考え方

・土地改良事業における耐震設計は、「土地改良事業設計指針」（※施設の設計に際し、必ず遵守しなければいけない事項を記したもの）においては、地震発生時の農業生産や第三者（治水や上水・工水）への被害にかかる影響の重大性を基準として施設の重要度を区分し、その重要度に応じて耐震設計の要否及び設計水準が定められている。

（→地震発生確率の高低は重要度の判断基準とはなっていない。）

2） 地震発生確率が小さいことによる全体計画への影響ほか

・一方、費用対効果分析においては、発生確率が極めて低い地域においては、たとえ被害額が甚大であっても、期待値としての効果額は小さくなり、部分計画としてみた場合に、効果が費用を大きく下回る。

・土地改良事業（例えば農業水利施設の更新事業）において、B/Cは1.0～1.5程度の場合が多く、老朽化が進む農業水利施設の計画的な更新と、それに併せた耐震化に影響与える可能性

・また効果算定の作業においても、発生確率が200mメッシュで設定されていることから、特に水路施設の場合、延長上全ての発生確率を把握、平均をとるなど、作業が煩雑化している。

（参考）実際の地区での効果の算定状況

・地震発生確率（今後30年間）が50%以上の地区（下表背景ピンク）においては、復旧対策費（被害額相当）と年効果額の比率が概ね1～2%であるのに対し、地震発生確率が10%以下の地区（背景青）では、0.0～0.3%となっている。

・地震発生割合が10%以下の地区では、耐震の効果が全体の効果額に与える影響は極めて小さい。

表：大規模地震対策にかかる効果の算定状況（サンプル16地区）

	番号	事前評価年度	農政局等	地区名	事業種	総便益額（百万円）			B/C		年効果額（復旧対策費軽減効果）（千円）			
						全体	うち耐震 B	割合 B/A	B/C	評価期間（年）	復旧軽減費 C	地震発生確率（30年間）	年効果額 D	割合 D/C
防災、耐震を目的としている事業、東海地方の事業	1	H25	東海局	矢作川総合第二期（愛知県）	防災	91,063	13,958	**24.1%**	1.57	56	39,173,457	**72.3**	859,784	**2.2%**
	2	H25	機構	利根導水路大規模地震対策（群馬県・埼玉県）	機構	235,941	1,213	0.7%	1.29	48	6,213,127	34.6	70,369	**1.1%**
	3	H26	東海局	尾張西部（愛知県）	かん排	1,331,813	4,613	**1.9%**	5.60	52	9,829,150	**79.9**	242,157	**2.5%**
	4	H26	東北局	十三湖（青森県）	防災	26,181	188	0.8%	1.15	48	7,393,482	5.3	13,032	0.2%
	5	H28	開発局	雨竜川下流（北海道）	防災	25,270	91	0.6%	1.53	50	4,606,249	3.8	5,904	0.1%
	6	H28	東海局	長良川用水（岐阜県）	かん排	45,469	380	**1.1%**	1.35	46	1,046,928	**63.5**	22,044	**2.1%**
	8	H30	北陸局	河北潟周辺（石川県）	防災	243,986	427	0.8%	4.47	53	3,446,634	10.1	31,020	0.9%
	9	H30	中四局	児島湾沿岸（岡山県）	防災	284,468	1,326	**1.0%**	2.11	52	10,493,005	31.7	107,297	**1.0%**
	10	R2	関東局	手賀沼（千葉県）	防災	105,320	5,315	**8.7%**	1.73	52	11,995,858	**86.9**	377,122	**3.1%**
近年（R3以降）の事業	11	R3	開発局	神竜二期（北海道）	かん排	70,033	20	0.0%	1.36	55	3,311,675	1.1	1,212	0.0%
	12	R4	中四局	道前道後用水（愛媛県）	かん排	235,761	460	0.3%	1.68	53	2,480,802	30.0	27,500	**1.1%**
	13	R4	機構	筑後川下流用水（福岡県、佐賀県）	機構	314,820	222	0.1%	1.47	55	4,560,569	8.4	12,032	0.3%
	14	R5	北陸局	新津郷排水（新潟県）	かん排	63,992	805	**1.6%**	1.25	58	14,079,658	12.7	58,350	0.4%
	15	R5	東海局	西濃用水第三期（岐阜県）	かん排	48,324	568	**1.3%**	1.13	50	2,804,646	**51.6**	35,725	**1.3%**
	16	R6	開発局	北斗用水（北海道）	かん排	37,696	28	0.1%	1.16	57	5,281,068	0.2	1,737	0.0%

※1　資料：農林水産省農村振興局調べ、　※2　背景ピンク　地震発生確率　50以上、背景青　地震発生確率 10%未満

3）リスクプレミアムの観点から

・治水経済調査マニュアル（国土交通省）では、治水事業において、「水害が発生したら大きな被害に遭うかもしれない」という不確実な状態に対して感じる不安（リスクプレミアム）を取り除く効果について言及している。

・大規模地震の被害にかかるリスクプレミアムについては、H21～22年度の耐震の効果マニュアル策定時にも導入可能性の検討を行っており、当時は困難と判断したところ、現行手法においても期待被害額のみを対象とする現在の算定手法は、過小評価の可能性がある。

リスクプレミアムとは

治水経済調査マニュアル（R6.4　国土交通省水管理・河川保全局）　抜粋

・治水事業は物的被害や人的被害を防止するだけでなく、「水害が発生したら大きな被害に遭うかもしれない」という不確実な状態に対して感じる不安を取り除く効果がある。たとえば、住民は被災の可能性に対して防水扉等を設置したり、損害保険に加入したりして不安の解消を図っている。

・治水整備によって不安感が減じられるなら、その分を貨幣換算し期待被害軽減額に加えて便益評価する必要がある。この被災可能性に対する不安を貨幣換算したものがリスクプレミアムである。

4）全国地震動予測地図の考え方、不確実性

・「全国地震動予測地図」は、地震調査研究推進本部地震調査委員会が、これまで得られた科学的知見をもとに、将来30年間に一定の地震動に見舞われる確率を数値化してとりまとめて、公表しているものであり、土地改良事業の費用対効果算定における基礎データとしている。

・しかしながら、同予測地図は、地震計が設置された明治以降の100年程度のデータに基づく予測であり、未発見の活断層が存在する可能性もあることから、精度や信頼性に限界があるとの指摘がある。（速田2010　ほか）

・また、予測地図を作成した地震調査研究推進本部事務局も、今後の調査により過去の地震や活断層の存在が明らかにされた場合、確率が上がる可能性があり、不確実性が含まれていることについて、言及している。（全国地震動予測地図2020版の概要　2021）

・近年の地震の事例と当時の発生確率は以下のとおりで、発生確率が低いと判断されていた場合でも甚大な被害を及す大規模地震が発生したケースも過去に存在。

（参考）平成28年（2016年）熊本地震発生直前における確率

断層帯名	発生した地震規模（マグニチュード）	地震発生確率			地震後経過率	平均発生間隔 / 最新発生時期
		30年以内	50年以内	100年以内		
布田川断層帯 布田川区間	7.3	ほぼ0%～0.9%	ほぼ0%～1%	ほぼ0%～3%	0.08-0.9	8,100年-26,000年程度 / 約6,900年前以後-約2,200年前以前

（参考）平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震発生直前における確率

領域または地震名	発生した地震規模（マグニチュード）	地震発生確率			地震後経過率	平均発生間隔 / 最新発生時期
		10年以内	30年以内	50年以内		
東北地方太平洋沖地震	9.0	4%～6%	10%～20%	20%～30%	0.83-1.00	600年程度 / 約500-600年前

（参考）平成７年（1995年）兵庫県南部地震発生直前における確率

断層帯名	発生した地震規模（マグニチュード）	地震発生確率	地震後経過率	平均活動間隔
		30年以内		
六甲・淡路島断層帯主部 淡路島西岸区間 「野島断層を含む区間」	7.3	0.02%～8%	0.5-1.2	1700年-3500年

※1：資料 「今までに公表した活断層及び海溝型地震の長期評価結果一覧」（令和7年1月：地震調査推進研究本部）

※2：東北地方太平洋沖地震については、地震規模M8クラスの地震は指摘されていた

（参考）地震保険の基本料率（地域別）

・住宅火災保険における地震保険では、保険料の基本料率を地震発生リスク（地域　及び　建物の構造）に応じて設定。

・最も高い基本料率と最も低い基本料率では、イ構造（耐火構造）で0.73→2.75（約3.8倍）、ロ構造（非耐火構造）で1.12→4.11（約3.66倍）となっており、地震動予測地図よりリスクの幅を小さく見ている。

■等地区分

地震発生リスクなどは地域により異なります。このため、下図のように全国を３つの地域に区分することで、こうした違いを保険料率に反映させています。

［等 地 図］

１等地	北海道　青森県　岩手県　秋田県　山形県　栃木県　群馬県　新潟県　富山県　石川県　福井県　長野県　岐阜県　滋賀県　京都府　兵庫県　奈良県　鳥取県　島根県　岡山県　広島県　山口県　福岡県　佐賀県　長崎県　熊本県　大分県　鹿児島県
２等地	宮城県　福島県　山梨県　愛知県　三重県　大阪府　和歌山県　香川県　愛媛県　宮崎県　沖縄県
３等地	茨城県　埼玉県　千葉県　東京都　神奈川県　静岡県　徳島県　高知県

※上記の等地区分は、保険期間の始期が2022年10月１日以後の契約に適用されるものです。

※過去の料率改定において、一部の県では引上げ率に上限を設ける激変緩和措置をとっています。そのため、同じ等地であっても料率が異なる県があります。

１．基本料率

（保険期間１年、保険金額 1,000 円につき）　　単位：円

構造区分別			イ構造	ロ構造	
					経過措置
等地別	１等地	北海道、青森県、岩手県、秋田県、山形県、栃木県、群馬県、新潟県、富山県、石川県、福井県、長野県、岐阜県、滋賀県、京都府、兵庫県、奈良県、鳥取県、島根県、岡山県、広島県、山口県、福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県、大分県、鹿児島県	0.73	1.12	1.12
	２等地	福島県	1.16	1.95	1.63
		宮城県、山梨県、愛知県、三重県、大阪府、和歌山県、香川県、愛媛県、宮崎県、沖縄県	1.16	1.95	1.95
	３等地	茨城県、徳島県、高知県	2.30	4.11	2.97
		埼玉県	2.65	4.11	3.43
		千葉県、東京都、神奈川県、静岡県	2.75	4.11	4.11

※資料：地震保険基本料率のあらまし、地震保険料率の変遷（損害保険料率算出機構）

５）国土強靭化等国策の観点から

・気候変動に伴い激甚化・頻発化する気象災害や、切迫する南海トラフ地震、首都直下地震、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震などの大規模地震から、国民の生命・財産・暮らしを守り、国家・社会の重要な機能を維持するため、防災・減災、国土強靭化の取組を切れ目なく推進する必要があり、政府はこれまで、

①「防災・減災、国土強靭化のための3か年緊急対策」（平成30年12月14日閣議決定）
②「防災・減災、国土強靭化のための5か年加速化対策」（令和2年12月11日閣議決定）
③「第１次国土強靭化実施中期計画」（令和7年６月６日閣議決定。令和8年度から令和12年度までの5年間を計画期間とする）

等を策定して、国土強靭化施策を推進しているところ。

・また、令和6年元日に発生し、多くの人命や家屋、ライフライン等に甚大な被害をもたらした令和6年能登半島地震により、多数の被災者が長期にわたる避難を余儀なくされていること、さらに同年8月8日に発生した日向灘を震源とする地震では、政府として初の「南海トラフ地震臨時情報（巨大地震注意）」を発表するなど、巨大地震の切迫性が高まりを見せていることを踏まえれば、国土強靭化施策をこれまでより一層、取組を強化する必要がある。

（参考）他省庁の効果算定手法の事例

・大規模地震対策にかかる他省庁の効果算定手法は下表のとおり。
・耐震対策にかかる効果算定手法では、何らかの形で地震発生確率を考慮することとしている。

マニュアル	地震発生確率の考え方
水道事業の効果算定マニュアル （平成23年7月：H29年一部改訂） 厚生労働省健康局水道課（※）	・緊急時給水拠点確保等事業、水道管路耐震化等推進事業、水道水源開発施設整備事業　等で適用を想定 （マニュアル第Ｖ編　資料集P49、56より抜粋） ・地震や事故などのリスクに対する便益を見込む場合には、その発生確率は、できるだけ既往調査や過去の実績に基づいた客観的な数値を用いる。 ・**資料等がないために、発生確率の設定が困難である場合には、算定期間（50 年間）に一度発生するものとして、便益を算定する。** ・大規模地震の規模や発生確率は、**都道府県等の地域防災計画**で設定されている場合があり、これを上位計画として準用することができる。 ・文部科学省地震調査研究推進本部では、「全国を概観した**地震動予測地図**」を作成・公表している。この調査報告書には、主要な活断層で発生する地震と海溝型地震について、地震の規模と今後 30 年以内の発生確率の評価結果が示されている。
港湾整備事業の費用対効果分析マニュアル （令和6年6月） 国土交通省港湾局	・耐震強化岸壁が計算開始から t 年目にその機能を発揮する確率を「レベル 1 地震動～レベル 2 地震動」の発生確率として次式としている。 $P(t)=\underbrace{\left(\frac{1}{75}-\frac{1}{X}\right)}_{\text{t 年目にレベル 1 以上レベル 2 以下地震動発生}}\underbrace{\left(\frac{74}{75}\right)^{t-1}}_{\text{t−1 年間にレベル 1 地震動以上なし}}$ レベル 1 地震動（再現期間 75 年）：通常ベースの設計対象地震規模 レベル 2 地震動（再現期間 X 年）：耐震ベースの設計対象地震規模 X は，地域防災計画で位置づけられた想定地震動によって決定。 ・R（復旧期間）は 2 年間と想定される。 ・長期評価確率は、各地震についてその平均発生間隔や最終発生年からの経過時間を考慮して、今後その地震が発生する確率を評価するものである。最新の地震発生から地震が発生せずに T 年経過した時点で，その後の ΔT 年間に地震が発生する確率 P(T, ΔT)で表される。 ただし、P(t)については、大規模地震対策特別措置法による地震防災対策強化地域（東海地震対応地域）、東南海・南海地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法による推進地域等、法律により対策を強化することが定められた地域で、地震調査委員会の大規模地震発生確率の長期評価等が存在する場合は、**長期評価等から得られる各年の地震発生確率**を用いても良い。

※：水道整備事業はR6.4より国土交通省に移管

（2）見直し方針の整理

・現行手法では、地震被害による農家、国民の不安感（リスクプレミアム）を軽減する効果が計上されていない（過小評価されている懸念）。

→　不安感の軽減としてリスクプレミアムを検討（①）

・全国地震動予測地図では、今後30年の地震発生確率について全国的に網羅、整理されているものの、発生確率は0%～90%と幅が広く、一方で数千年に1度の周期や、前回周期が確認されていない地震、活断層が発見されていない場合などにおいて、不確実性もある。

・住宅地震保険では、地域間のリスクの差を考慮し保険料で差を設けているが、最大でも約4倍程度の差にとなっている。

→　不確実性を踏まえた検討として、地震発生確率の見直しを検討（②）

①リスクプレミアム

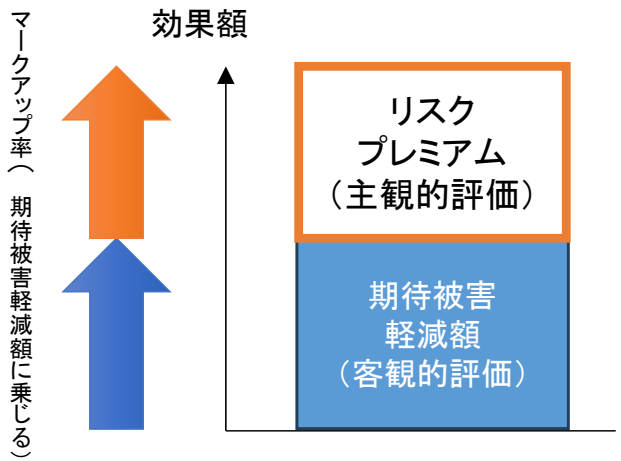
・H21～22年度のマニュアル策定時においては、（収入保険料/支払保険金）から、期待被害軽減額を割り増して便益を算定する、マークアップ率を6.9と算定。同数値が高すぎること、また他省庁においても算定実績がないことなどから、導入が見送られた。

・2011～2024年の収入保険料/支払保険金（日本地震再保険株式会社　決算資料）からマークアップ率を試算したところ1.43程度となった。
（先行研究（2002　湧川）で水害リスクにかかるマークアップ率2.0は程度）

	2011（H23）	2012（H24）	2013（H25）	2014（H26）	2015（H27）	2016（H28）	2017（H29）	2018（H30）	2019（R1）	2020（R2）	2021（R3）	2022（R4）	2023（R5）	2024（R6）	合計
収入保険料　a	168,676	182,895	194,628	217,661	238,645	243,099	257,239	283,534	311,255	328,017	329,088	348,427	345,862	368,104	3,817,130
支払保険金　b	1,240,600	55,883	22,014	13,287	8,214	388,527	14,786	156,521	33,378	14,114	290,335	290,066	37,321	100,036	2,665,082
a/b	0.14	3.27	8.84	16.38	29.05	0.63	17.40	1.81	9.33	23.24	1.13	1.20	9.27	3.68	1.43
主な被害地震	東日本大震災ほか					鳥取県中部地震		胆振東部地震ほか			福島沖地震	福島沖地震		能登半島地震	

資料：日本地震再保険株式会社HP（決算資料）、被害地震は気象庁HP

＜課題＞
・地震保険等のマークアップ率を用いる妥当性。
・対象となる資産はなにか（農地、一般資産、公共資産（農業水利施設含む））
・他の公共事業での適用状況（確認中）



【国交省検討事例：H15研究会資料より】
・リスクプレミアムを算定するためには、理論上は CVM 等により直接評価することが最適である。しかしながら、実際は技術上の様々な問題から不可能であるため、河川局では、火災総合保険におけるマークアップ率（保険料収入／支払い保険金）数値を援用することにより検討を行っている。

（2）リスクプレミアムの抽出
・損害保険における保険会社の年当たりの支払い保険金は、保険契約者全体の被害額（D）を表わしている。また、年当たりの保険料収入は保険契約者全体の保険料であり、被害額 D とリスクプレミアム R の合計（D+R）であると考えることができる。
・いま、保険料収入と支払い保険金の比率をマークアップ率εとするとき、単年のεは、その年の災害の数や大きさによって変動するが、一定期間で平均することにより、変動成分を除き、リスクプレミアムの大きさを評価することができる。

②地震発生確率の見直し

（案1）

・ 評価期間（工事期間＋40年）に1度大規模地震が発生するとして、便益を算定する。
（または耐用年数期間中に1度、一定期間中（40年）に1度など）

・評価期間内の年の地震発生確率の算定にあたっては、現行手法と同様にポアソン過程に従うものとして、計算を行う。

＜課題＞

・精度の議論はあるものの、現在の最新の知見による全国地震動予測地図を用いないことの他の公共事業との不整合

・工事期間により評価期間が異なり、それにより年毎の地震発生確率が変化する

（１）単年度の地震発生確率の算定

ポアソン分布では、年間の発生確率νである事象が、N年間にk回発生する確率が示される。N 年間に地震等が１回以上発生する確率は、「発生しない（k＝0）場合」の排反事象となるので、次式で算定される。

$$Pr(k \geqq 1) = 1 - Pk\ (k=0) = 1 - \exp(-\nu \cdot N) \quad \cdots ①$$

いま、「地震動予測地図」において今後50年間における震度6弱以上の地震が発生する確率が99%とされているので、①式にN＝50、Pr＝0.99を代入し、単年度の発生確率（ν）について解くと、ν＝0.0921となる。

$$\nu = -\ln(1-Pr)/N = -\ln(1-0.99)/30$$

$$= 0.092103$$

$$= 0.09210$$ ←小数点第6位四捨五入

50年間の地震発生確率→ 0.99

（２）経過年度別年発生確率の算定

前述の①で読み取った発生確率がポアソン過程に従うとすると、n年目に初めて被害が発生すると想定した場合の確率B_nは下記のとおりとなる。

$$B_n = P_n - P_{n-1}$$
$$= (1 - P_{n-1}) \times P_1$$
$$B_n = \exp(-\nu \times (N-1)) \times (1-\exp(-\nu))$$
$$= \exp(-0.0921 \times (N-1)) \times (1-\exp(-0.0921))$$

発生確率

経過年度	発生確率(%)	経過年度	発生確率(%)	経過年度	発生確率(%)	経過年度	発生確率(%)
1	8.80	16	2.21	31	0.56	46	0.14
2	8.02	17	2.02	32	0.51	47	0.13
3	7.32	18	1.84	33	0.46	48	0.12
4	6.67	19	1.68	34	0.42	49	0.11
5	6.09	20	1.53	35	0.38	50	0.10
6	5.55	21	1.39	36	0.35		
7	5.06	22	1.27	37	0.32		
8	4.62	23	1.16	38	0.29		
9	4.21	24	1.06	39	0.27		
10	3.84	25	0.96	40	0.24		
11	3.50	26	0.88	41	0.22		
12	3.19	27	0.80	42	0.20		
13	2.91	28	0.73	43	0.18		
14	2.66	29	0.67	44	0.17		
15	2.42	30	0.61	45	0.15		

（案2）

・ 最も地震発生確率の高い南海トラフ沖地震（今後30年で約80%）が想定される地域を基準とし、地震保険の地域別の保険料率を基に地域ごとのリスク差を判断、地震発生確率を補正する。

・評価期間内の年の地震発生確率の算定にあたっては、現行手法と同様にポアソン過程に従うものとして、計算を行う。

表：地震発生確率の見直し案

	基準料率 a	補正係数 b=a/2.75	地震発生確率（見直し案） c=0.8*b	対象地域
1等地	0.73	0.27	0.22	28道府県（北海道、青森ほか）
2等地	1.16	0.42	0.34	11府県（福島、宮城ほか）
3等地-①	2.30	0.84	0.67	3県（茨城、徳島ほか）
3等地-②	2.65	0.96	0.77	1県（埼玉）
3等地-③	2.75	1.00	0.80	4都県（東京、神奈川ほか）

表：基準とする南海トラフ沖地震の地震発生確率

領域または地震名		長期評価で予想した地震規模（マグニチュード）	我が国の海溝型地震の相対的評価（注3） ランク	色	地震発生確率（注1） 10年以内	30年以内	50年以内	地震後経過率（注2）	平均発生間隔（注1） / 最新発生時期（注13）
相模トラフ沿いの地震（第二版）	次の相模トラフ沿いのM8クラスの地震（注6）	8クラス（7.9～8.6）	Ⅱランク		ほぼ0%～2%	ほぼ0%～6%	ほぼ0%～10%	0.17-0.56	180-590年（注7） 101.3年前
	プレートの沈み込みに伴うM7程度の地震	7程度（6.7～7.3）	Ⅲランク		30%程度	70%程度	80%程度	－	27.5年 －
南海トラフの地震（第二版）	南海トラフ	8～9クラス	Ⅲ＊ランク		30%程度	80%程度	90%程度もしくはそれ以上	0.90	次回までの標準的な値（注8） 88.2年 79.0年前

資料：「今までに公表した活断層及び海溝型地震の長期評価結果一覧」（令和7年1月）
地震調査研究推進本部事務局

表：基準料率の区分

構造区分別			イ構造	ロ構造	ロ構造 経過措置
等地別	1等地	北海道、青森県、岩手県、秋田県、山形県、栃木県、群馬県、新潟県、富山県、石川県、福井県、長野県、岐阜県、滋賀県、京都府、兵庫県、奈良県、鳥取県、島根県、岡山県、広島県、山口県、福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県、大分県、鹿児島県	0.73	1.12	1.12
	2等地	福島県	1.16	1.95	1.63
		宮城県、山梨県、愛知県、三重県、大阪府、和歌山県、香川県、愛媛県、宮崎県、沖縄県	1.16	1.95	1.95
	3等地	茨城県、徳島県、高知県	2.30	4.11	2.97
		埼玉県	2.65	4.11	3.43
		千葉県、東京都、神奈川県、静岡県	2.75	4.11	4.11

資料：「地震保険料率の変遷」（2022年10月） 損害保険料率算出機構

＜課題＞

・全国地震動予測地図を用いないことの他の公共事業との不整合

・地震保険の基準料率の地域差を発生確率に相当するものとして捉えることの妥当性

基本料率の算定について （地震保険基準料率のあらまし（損害保険料率算出機構HP））

〇地震保険の対象： 住居用建物、生活用動産（家財。１点または1組あたり30万円以下）

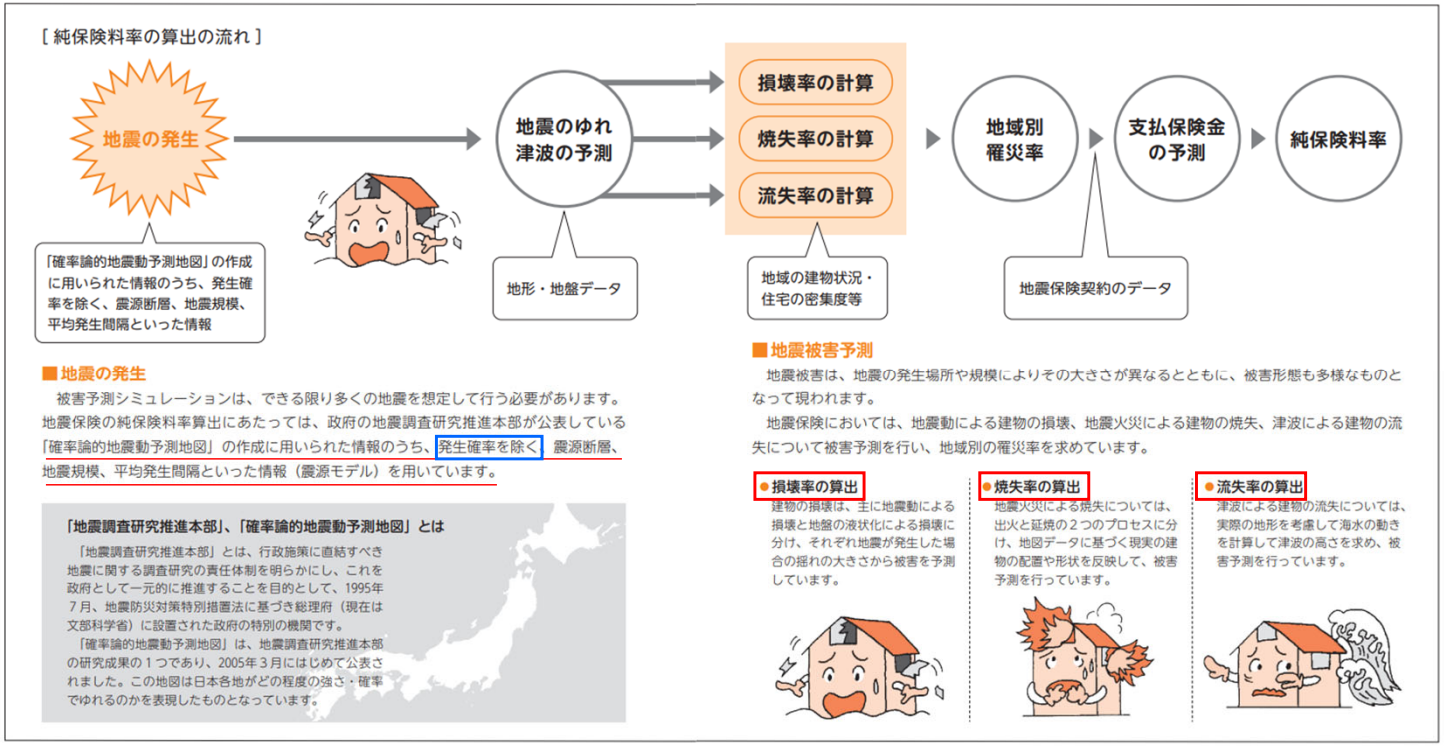
〇損害の種類　　： 地震の揺れによる損壊、地震により発生した火災・地すべりによる損害、地震により発生した洪水・津波による損害
噴火により流出した溶岩や火山灰による損害

〇基準料率の構成 ： 「純保険料率」（保険金） ＋ 「付加保険料率」（社費（営業費、損害調査費、代理店手数料）
（政府と共同で運営（支払規模が大きくなった場合には政府が補填）しており公共性も高いことから、保険会社の利潤は含まれない）

〇基準料率 ＝ 基本料率（保険金1000円当たりの保険料の率：構造、地域により決定）

× 割引率（耐震等級、年数等） × 長期係数（保険期間により割引）

〇純保険料率の算出の考え方：
・地震リスクの特徴は火災等に比べて発生頻度が低く、かつ発生時期が不規則なことです。また、ひとたび大地震が発生すると巨大な損害をもたらすという特性を持っています。このような地震リスクの特徴から、制度発足以来数十年ほどしかない地震保険の支払データでは、十分ではありません。
・そこで、コンピュータ上で仮想の自信を発生させ、各地域の建物状況・住宅の密集度、及び地盤等の特性を反映させて、現在の地震保険契約に生じる損害を算出する**被害予測シミュレーション**を行って将来の支払保険金を予測し、純保険料率を算出しています。



【総便益額の試算結果】

【条件】
・復旧対策費　10億円
・評価期間　　50年
・地震発生確率等を変化させて試算（A～E）
・効果発生割合は考慮していない

	考え方	総便益（50年）
A（案1）	評価期間50年で1回発生（ポアソン過程）	686百万円
B	評価期間50年で1回発生（均等）	429百万円
C（案2：最大）	30年で80%（ポアソン過程）	560百万円
D（案2：最小）	30年で21%（ポアソン過程）	148百万円
E	30年で1%（ポアソン過程）	6百万円

A：評価期間（50年）で1回発生（ポアソン過程）

経過年度	復旧費用（千円）	発生確率（%）	年効果額（千円）	割引率	割引後効果額（千円）
1	1,000,000	8.80	88,000	1.0400	84,615
2	1,000,000	8.02	80,200	1.0816	74,149
3	1,000,000	7.32	73,200	1.1249	65,072
4	1,000,000	6.67	66,700	1.1699	57,013
5	1,000,000	6.09	60,900	1.2167	50,053
6	1,000,000	5.55	55,500	1.2653	43,863
7	1,000,000	5.06	50,600	1.3159	38,453
8	1,000,000	4.62	46,200	1.3686	33,757
9	1,000,000	4.21	42,100	1.4233	29,579
10	1,000,000	3.84	38,400	1.4802	25,942
11	1,000,000	3.50	35,000	1.5395	22,735
12	1,000,000	3.19	31,900	1.6010	19,925
13	1,000,000	2.91	29,100	1.6651	17,476
14	1,000,000	2.66	26,600	1.7317	15,361
15	1,000,000	2.42	24,200	1.8009	13,438
16	1,000,000	2.21	22,100	1.8730	11,799
17	1,000,000	2.02	20,200	1.9479	10,370
18	1,000,000	1.84	18,400	2.0258	9,083
19	1,000,000	1.68	16,800	2.1068	7,974
20	1,000,000	1.53	15,300	2.1911	6,983
21	1,000,000	1.39	13,900	2.2788	6,100
22	1,000,000	1.27	12,700	2.3699	5,359
23	1,000,000	1.16	11,600	2.4647	4,706
24	1,000,000	1.06	10,600	2.5633	4,135
25	1,000,000	0.96	9,600	2.6658	3,601
26	1,000,000	0.88	8,800	2.7725	3,174
27	1,000,000	0.80	8,000	2.8834	2,775
28	1,000,000	0.73	7,300	2.9987	2,434
29	1,000,000	0.67	6,700	3.1187	2,148
30	1,000,000	0.61	6,100	3.2434	1,881
31	1,000,000	0.56	5,600	3.3731	1,660
32	1,000,000	0.51	5,100	3.5081	1,454
33	1,000,000	0.46	4,600	3.6484	1,261
34	1,000,000	0.42	4,200	3.7943	1,107
35	1,000,000	0.38	3,800	3.9461	963
36	1,000,000	0.35	3,500	4.1039	853
37	1,000,000	0.32	3,200	4.2681	750
38	1,000,000	0.29	2,900	4.4388	653
39	1,000,000	0.27	2,700	4.6164	585
40	1,000,000	0.24	2,400	4.8010	500
41	1,000,000	0.22	2,200	4.9931	441
42	1,000,000	0.20	2,000	5.1928	385
43	1,000,000	0.18	1,800	5.4005	333
44	1,000,000	0.17	1,700	5.6165	303
45	1,000,000	0.15	1,500	5.8412	257
46	1,000,000	0.14	1,400	6.0748	230
47	1,000,000	0.13	1,300	6.3178	206
48	1,000,000	0.12	1,200	6.5705	183
49	1,000,000	0.11	1,100	6.8333	161
50	1,000,000	0.10	1,000	7.1067	141
計		98.99	989,900		686,379

B：評価期間（50年）で1回発生（均等）

経過年度	復旧費用（千円）	発生確率（%）	年効果額（千円）	割引率	割引後効果額（千円）
1	1,000,000	2.00	20,000	1.0400	19,231
2	1,000,000	2.00	20,000	1.0816	18,491
3	1,000,000	2.00	20,000	1.1249	17,779
4	1,000,000	2.00	20,000	1.1699	17,095
5	1,000,000	2.00	20,000	1.2167	16,438
6	1,000,000	2.00	20,000	1.2653	15,807
7	1,000,000	2.00	20,000	1.3159	15,199
8	1,000,000	2.00	20,000	1.3686	14,613
9	1,000,000	2.00	20,000	1.4233	14,052
10	1,000,000	2.00	20,000	1.4802	13,512
11	1,000,000	2.00	20,000	1.5395	12,991
12	1,000,000	2.00	20,000	1.6010	12,492
13	1,000,000	2.00	20,000	1.6651	12,011
14	1,000,000	2.00	20,000	1.7317	11,549
15	1,000,000	2.00	20,000	1.8009	11,106
16	1,000,000	2.00	20,000	1.8730	10,678
17	1,000,000	2.00	20,000	1.9479	10,267
18	1,000,000	2.00	20,000	2.0258	9,873
19	1,000,000	2.00	20,000	2.1068	9,493
20	1,000,000	2.00	20,000	2.1911	9,128
21	1,000,000	2.00	20,000	2.2788	8,777
22	1,000,000	2.00	20,000	2.3699	8,439
23	1,000,000	2.00	20,000	2.4647	8,115
24	1,000,000	2.00	20,000	2.5633	7,802
25	1,000,000	2.00	20,000	2.6658	7,502
26	1,000,000	2.00	20,000	2.7725	7,214
27	1,000,000	2.00	20,000	2.8834	6,936
28	1,000,000	2.00	20,000	2.9987	6,670
29	1,000,000	2.00	20,000	3.1187	6,413
30	1,000,000	2.00	20,000	3.2434	6,166
31	1,000,000	2.00	20,000	3.3731	5,929
32	1,000,000	2.00	20,000	3.5081	5,701
33	1,000,000	2.00	20,000	3.6484	5,482
34	1,000,000	2.00	20,000	3.7943	5,271
35	1,000,000	2.00	20,000	3.9461	5,068
36	1,000,000	2.00	20,000	4.1039	4,873
37	1,000,000	2.00	20,000	4.2681	4,686
38	1,000,000	2.00	20,000	4.4388	4,506
39	1,000,000	2.00	20,000	4.6164	4,332
40	1,000,000	2.00	20,000	4.8010	4,166
41	1,000,000	2.00	20,000	4.9931	4,006
42	1,000,000	2.00	20,000	5.1928	3,851
43	1,000,000	2.00	20,000	5.4005	3,703
44	1,000,000	2.00	20,000	5.6165	3,561
45	1,000,000	2.00	20,000	5.8412	3,424
46	1,000,000	2.00	20,000	6.0748	3,292
47	1,000,000	2.00	20,000	6.3178	3,166
48	1,000,000	2.00	20,000	6.5705	3,044
49	1,000,000	2.00	20,000	6.8333	2,927
50	1,000,000	2.00	20,000	7.1067	2,814
計		100.00	1,000,000		429,641

C:30年間で80%（ポアソン過程）

経過年度	復旧費用（千円）	発生確率（%）	年効果額（千円）	割引率	割引後効果額（千円）
1	1,000,000	5.22	52,200	1.0400	50,192
2	1,000,000	4.95	49,500	1.0816	45,766
3	1,000,000	4.69	46,900	1.1249	41,693
4	1,000,000	4.45	44,500	1.1699	38,037
5	1,000,000	4.21	42,100	1.2167	34,602
6	1,000,000	3.99	39,900	1.2653	31,534
7	1,000,000	3.79	37,900	1.3159	28,802
8	1,000,000	3.59	35,900	1.3686	26,231
9	1,000,000	3.40	34,000	1.4233	23,888
10	1,000,000	3.22	32,200	1.4802	21,754
11	1,000,000	3.05	30,500	1.5395	19,812
12	1,000,000	2.90	29,000	1.6010	18,114
13	1,000,000	2.74	27,400	1.6651	16,455
14	1,000,000	2.60	26,000	1.7317	15,014
15	1,000,000	2.46	24,600	1.8009	13,660
16	1,000,000	2.34	23,400	1.8730	12,493
17	1,000,000	2.21	22,100	1.9479	11,346
18	1,000,000	2.10	21,000	2.0258	10,366
19	1,000,000	1.99	19,900	2.1068	9,446
20	1,000,000	1.88	18,800	2.1911	8,580
21	1,000,000	1.79	17,900	2.2788	7,855
22	1,000,000	1.69	16,900	2.3699	7,131
23	1,000,000	1.60	16,000	2.4647	6,492
24	1,000,000	1.52	15,200	2.5633	5,930
25	1,000,000	1.44	14,400	2.6658	5,402
26	1,000,000	1.37	13,700	2.7725	4,941
27	1,000,000	1.29	12,900	2.8834	4,474
28	1,000,000	1.23	12,300	2.9987	4,102
29	1,000,000	1.16	11,600	3.1187	3,719
30	1,000,000	1.10	11,000	3.2434	3,392
31	1,000,000	1.04	10,400	3.3731	3,083
32	1,000,000	0.99	9,900	3.5081	2,822
33	1,000,000	0.94	9,400	3.6484	2,576
34	1,000,000	0.89	8,900	3.7943	2,346
35	1,000,000	0.84	8,400	3.9461	2,129
36	1,000,000	0.80	8,000	4.1039	1,949
37	1,000,000	0.76	7,600	4.2681	1,781
38	1,000,000	0.72	7,200	4.4388	1,622
39	1,000,000	0.68	6,800	4.6164	1,473
40	1,000,000	0.64	6,400	4.8010	1,333
41	1,000,000	0.61	6,100	4.9931	1,222
42	1,000,000	0.58	5,800	5.1928	1,117
43	1,000,000	0.55	5,500	5.4005	1,018
44	1,000,000	0.52	5,200	5.6165	926
45	1,000,000	0.49	4,900	5.8412	839
46	1,000,000	0.47	4,700	6.0748	774
47	1,000,000	0.44	4,400	6.3178	696
48	1,000,000	0.42	4,200	6.5705	639
49	1,000,000	0.40	4,000	6.8333	585
50	1,000,000	0.38	3,800	7.1067	535
計		93.13	931,300		560,688

D:30年で21%（ポアソン過程）

経過年度	復旧費用（千円）	発生確率（%）	年効果額（千円）	割引率	割引後効果額（千円）
1	1,000,000	0.78	7,800	1.0400	7,500
2	1,000,000	0.78	7,800	1.0816	7,212
3	1,000,000	0.77	7,700	1.1249	6,845
4	1,000,000	0.76	7,600	1.1699	6,496
5	1,000,000	0.76	7,600	1.2167	6,246
6	1,000,000	0.75	7,500	1.2653	5,927
7	1,000,000	0.75	7,500	1.3159	5,700
8	1,000,000	0.74	7,400	1.3686	5,407
9	1,000,000	0.74	7,400	1.4233	5,199
10	1,000,000	0.73	7,300	1.4802	4,932
11	1,000,000	0.72	7,200	1.5395	4,677
12	1,000,000	0.72	7,200	1.6010	4,497
13	1,000,000	0.71	7,100	1.6651	4,264
14	1,000,000	0.71	7,100	1.7317	4,100
15	1,000,000	0.70	7,000	1.8009	3,887
16	1,000,000	0.70	7,000	1.8730	3,737
17	1,000,000	0.69	6,900	1.9479	3,542
18	1,000,000	0.68	6,800	2.0258	3,357
19	1,000,000	0.68	6,800	2.1068	3,228
20	1,000,000	0.67	6,700	2.1911	3,058
21	1,000,000	0.67	6,700	2.2788	2,940
22	1,000,000	0.66	6,600	2.3699	2,785
23	1,000,000	0.66	6,600	2.4647	2,678
24	1,000,000	0.65	6,500	2.5633	2,536
25	1,000,000	0.65	6,500	2.6658	2,438
26	1,000,000	0.64	6,400	2.7725	2,308
27	1,000,000	0.64	6,400	2.8834	2,220
28	1,000,000	0.63	6,300	2.9987	2,101
29	1,000,000	0.63	6,300	3.1187	2,020
30	1,000,000	0.62	6,200	3.2434	1,912
31	1,000,000	0.62	6,200	3.3731	1,838
32	1,000,000	0.61	6,100	3.5081	1,739
33	1,000,000	0.61	6,100	3.6484	1,672
34	1,000,000	0.60	6,000	3.7943	1,581
35	1,000,000	0.60	6,000	3.9461	1,520
36	1,000,000	0.59	5,900	4.1039	1,438
37	1,000,000	0.59	5,900	4.2681	1,382
38	1,000,000	0.59	5,900	4.4388	1,329
39	1,000,000	0.58	5,800	4.6164	1,256
40	1,000,000	0.58	5,800	4.8010	1,208
41	1,000,000	0.57	5,700	4.9931	1,142
42	1,000,000	0.57	5,700	5.1928	1,098
43	1,000,000	0.56	5,600	5.4005	1,037
44	1,000,000	0.56	5,600	5.6165	997
45	1,000,000	0.55	5,500	5.8412	942
46	1,000,000	0.55	5,500	6.0748	905
47	1,000,000	0.55	5,500	6.3178	871
48	1,000,000	0.54	5,400	6.5705	822
49	1,000,000	0.54	5,400	6.8333	790
50	1,000,000	0.53	5,300	7.1067	746
計		32.48	324,800		148,062

E:30年で1%（ポアソン過程）

経過年度	復旧費用（千円）	発生確率（%）	年効果額（千円）	割引率	割引後効果額（千円）
1	1,000,000	0.03	300	1.0400	288
2	1,000,000	0.03	300	1.0816	277
3	1,000,000	0.03	300	1.1249	267
4	1,000,000	0.03	300	1.1699	256
5	1,000,000	0.03	300	1.2167	247
6	1,000,000	0.03	300	1.2653	237
7	1,000,000	0.03	300	1.3159	228
8	1,000,000	0.03	300	1.3686	219
9	1,000,000	0.03	300	1.4233	211
10	1,000,000	0.03	300	1.4802	203
11	1,000,000	0.03	300	1.5395	195
12	1,000,000	0.03	300	1.6010	187
13	1,000,000	0.03	300	1.6651	180
14	1,000,000	0.03	300	1.7317	173
15	1,000,000	0.03	300	1.8009	167
16	1,000,000	0.03	300	1.8730	160
17	1,000,000	0.03	300	1.9479	154
18	1,000,000	0.03	300	2.0258	148
19	1,000,000	0.03	300	2.1068	142
20	1,000,000	0.03	300	2.1911	137
21	1,000,000	0.03	300	2.2788	132
22	1,000,000	0.03	300	2.3699	127
23	1,000,000	0.03	300	2.4647	122
24	1,000,000	0.03	300	2.5633	117
25	1,000,000	0.03	300	2.6658	113
26	1,000,000	0.03	300	2.7725	108
27	1,000,000	0.03	300	2.8834	104
28	1,000,000	0.03	300	2.9987	100
29	1,000,000	0.03	300	3.1187	96
30	1,000,000	0.03	300	3.2434	92
31	1,000,000	0.03	300	3.3731	89
32	1,000,000	0.03	300	3.5081	86
33	1,000,000	0.03	300	3.6484	82
34	1,000,000	0.03	300	3.7943	79
35	1,000,000	0.03	300	3.9461	76
36	1,000,000	0.03	300	4.1039	73
37	1,000,000	0.03	300	4.2681	70
38	1,000,000	0.03	300	4.4388	68
39	1,000,000	0.03	300	4.6164	65
40	1,000,000	0.03	300	4.8010	62
41	1,000,000	0.03	300	4.9931	60
42	1,000,000	0.03	300	5.1928	58
43	1,000,000	0.03	300	5.4005	56
44	1,000,000	0.03	300	5.6165	53
45	1,000,000	0.03	300	5.8412	51
46	1,000,000	0.03	300	6.0748	49
47	1,000,000	0.03	300	6.3178	47
48	1,000,000	0.03	300	6.5705	46
49	1,000,000	0.03	300	6.8333	44
50	1,000,000	0.03	300	7.1067	42
計		1.50	15,000		6,443