

令和 7 年度土地改良経済効果研究会（第 1 回）

農村振興局 整備部 土地改良企画課・設計課

報告事項 4 大規模地震対策の効果算定マニュアルの見直し方針について

令和 7 年 7 月 24 日

農林水産省

1. マニュアルの見直しについて

(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 及び 試算結果の提示
- ・第3回: 算定手法とりまとめ

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、用水氾濫により生じる農地・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

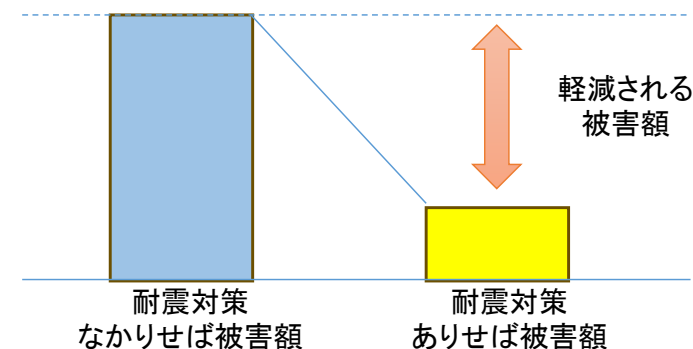
(2) 算定式(基本)

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



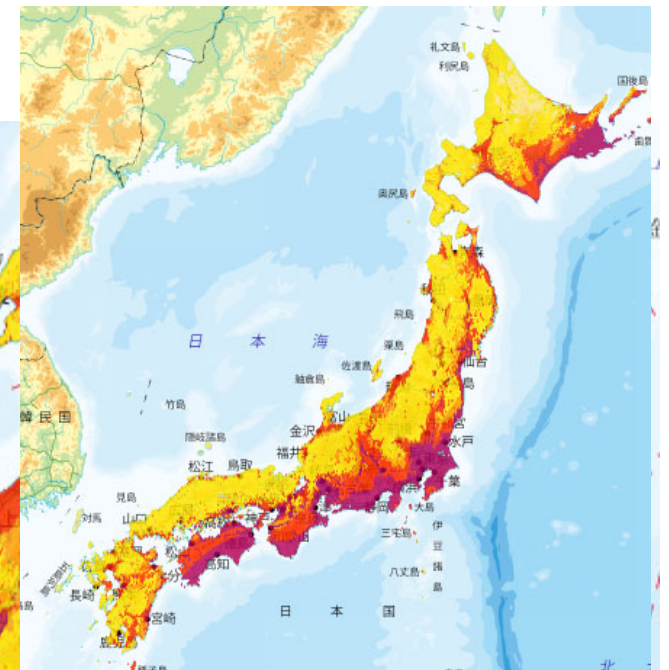
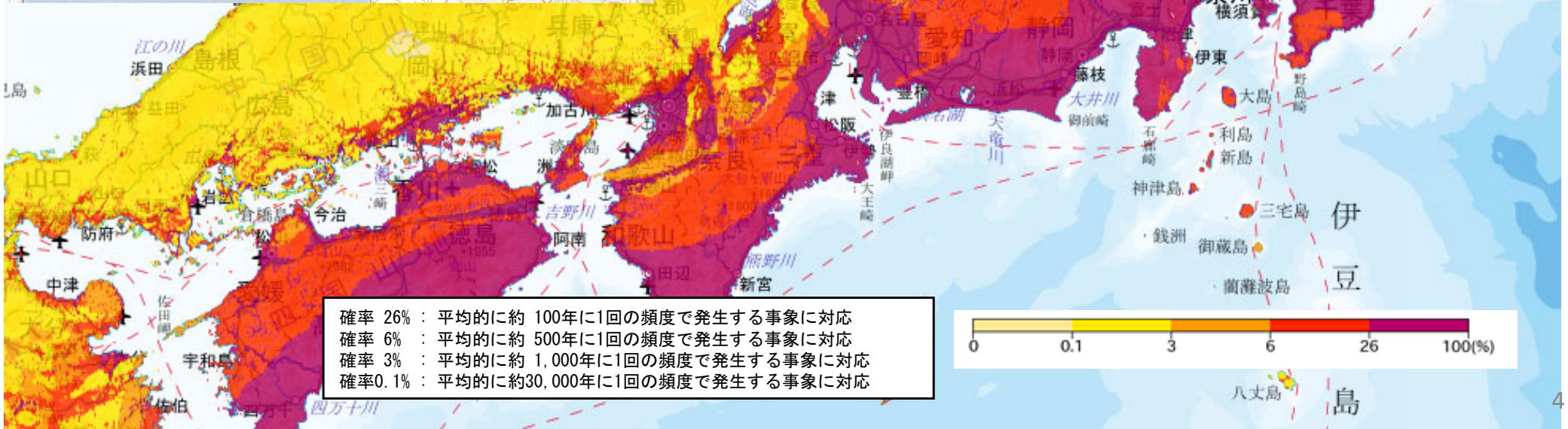
3. 課題と検討方針(案)

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))



(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 460,215	0.04	年 46	0.0479	千円 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

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

(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
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

地点情報-確率論的地震動予測地図	
経過年	30
メッシュコード	5236753343
緯度	35.2823
経度	136.6703
地盤増幅率(Vs=400~地表)	2.32
震度5弱以上となる確率	95.8(%)
震度5強以上となる確率	83.2(%)
震度6弱以上となる確率	63.5(%)
震度6強以上となる確率	25.3(%)
地表の震度(3%)	6強
地表の震度(6%)	6強
地表の最大速度(3%)	158.9(cm/s)
地表の最大速度(6%)	134.3(cm/s)
工学的基準上の最大速度(3%)	68.6(cm/s)
工学的基準上の最大速度(6%)	58.0(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%	121	1.0400	116
32	1,811,244	0.0067%	121	1.0816	112
33	1,811,244	0.0067%	121	1.1249	108
34	1,811,244	0.0067%	121	1.1699	103
35	1,811,244	0.0067%	121	1.2167	99
36	1,811,244	0.0067%	121	1.2653	96
37	1,811,244	0.0067%	121	1.3159	92
38	1,811,244	0.0067%	121	1.3686	88
39	1,811,244	0.0067%	121	1.4233	85
40	1,811,244	0.0067%	121	1.4802	82
41	1,811,244	0.0067%	121	1.5395	79
42	1,811,244	0.0067%	121	1.6010	76
43	1,811,244	0.0067%	121	1.6651	73
44	1,811,244	0.0067%	121	1.7317	70
45	1,811,244	0.0067%	121	1.8009	67
46	1,811,244	0.0067%	121	1.8730	65
47	1,811,244	0.0067%	121	1.9479	62
48	1,811,244	0.0067%	121	2.0258	60
49	1,811,244	0.0067%	121	2.1068	57
50	1,811,244	0.0067%	121	2.1911	55
51	1,811,244	0.0067%	121	2.2788	53
52	1,811,244	0.0067%	121	2.3699	51
53	1,811,244	0.0067%	121	2.4647	49
54	1,811,244	0.0066%	119	0.5138	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

地点情報-確率論的地震動予測地図

経過年 30 ハザードカーブと影響度 カルテ

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 -

過去の被害地震(外部リンク)

(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。

$$\Pr(k \geq 1) = 1 - \Pr(k=0) = \frac{1 - \exp(-\nu \cdot N)}{1} \quad \dots \textcircled{1}$$

いま、「地震動予測地図」において今後30年間に於ける震度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、 $\nu=0.04047$ となる。

$$\begin{aligned} \nu &= -\ln(1 - \Pr) / N = -\ln(1 - 0.703) / 30 \\ &= 0.040467 \\ &= \underline{0.04047} \quad \leftarrow \text{小数点第6位四捨五入} \end{aligned}$$

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。

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

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		