

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 1 環境負荷低減効果（仮称）の試算結果等について

令和 7 年 7 月 24 日

農林水産省

1. 効果の考え方及び算定式について

(1) 効果の捉え方

- ・環境負荷低減効果(仮称)は、土地改良事業により農業水利施設の省エネルギー化や再生可能エネルギー導入に伴って、**二酸化炭素(CO₂)等の温室効果ガスの排出が削減され、環境負荷の低減が図られる効果**である。
- ・また、ほ場の大区画化により機械作業効率の向上に伴って、石油由来の燃料消費の節減や、暗渠排水の施工により水田の乾田化に伴って、メタンガス(CH₄)の排出抑制などにより、環境負荷の低減が図られる効果である。
- ・具体的には、**事業なかりせば(現況)と事業ありせば(計画)のCO₂排出量を比較して、CO₂単価を乗じることにより年効果額を算定**する。
- ・なお、農業水利施設や農地における温室効果ガスの排出ゼロを目指すことは困難なことから、**現況からの排出削減量を算定対象**とする。。

(2) 算定式(基本)

$$\text{年効果額(千円)} = (\text{現況排出量(t-CO}_2\text{/年)} - \text{計画排出量(t-CO}_2\text{/年)}) \times \text{CO}_2\text{単価}$$

※CO₂以外の温室効果ガスについては、環境省「地球温暖化係数」を用いてCO₂に換算。

※CO₂単価は、国土交通省「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針(共通編)」に基づく「10,600円/t-C」をCO₂換算(C/CO₂原子量 12/44を乗じる)し、「**2,890円/t-CO₂**」を用いる。

2. 効果の要因について

(1) 効果の要因

算定項目	効果の要因
①農業水利施設の省エネルギー化	ポンプ効率の改善やインバータ導入等によってCO ₂ の排出が削減される効果
②再生可能エネルギーの導入	小水力発電施設や太陽光発電施設等導入によってCO ₂ の排出が削減されたものとみなす効果
③ほ場の大区画化及び乾田化による消費燃料の節減	ほ場の大区画化及び乾田化による農業機械の作業効率向上に伴い消費燃料が節減される効果
④ほ場整備におけるバイオ炭の施用	ほ場整備における土壌改良資材としてバイオ炭を農地に施用することによる炭素の土壌固定効果
⑤暗渠排水の施工によるメタン排出削減	暗渠排水の施工による水田の乾田化を通じてメタンの排出が削減される効果
⑥農道の整備による消費燃料の節減	農道の整備によって農産物の輸送効率が向上することにより消費燃料が節減される効果

※中干し期間の延長によるメタンの排出削減や減農薬・有機肥料等の活用などの農業者の営農による環境負荷低減の効果については、土地改良事業との直接の関連性が低いことから算定対象としない。

3. 効果要因別の算定手法及び試算結果について

(1) 農業水利施設の省エネルギー化

① 算定式

$$\text{年効果額(千円)} = (\text{現況の農業水利施設のCO}_2\text{排出量} \\ - \text{計画の農業水利施設のCO}_2\text{排出量}) \times \text{CO}_2\text{単価}$$

② 算定諸元

※CO₂単価は、国土交通省「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針(共通編)」に基づく「10,600円/t-C」をCO₂換算(C/CO₂原子量 12/44を乗じる)し、「2,890円/t-CO₂」を用いる。

※ポンプ(電動機)の場合

$$\text{CO}_2\text{排出量} = \text{消費電力量} \times \text{電力会社のCO}_2\text{排出係数}$$

【北海道電力】 0.532kg/kwh 【東北電力】 0.385kg/kwh (環境省・経済産業省 電気事業者別排出係数)

※ポンプ(原動機)の場合

$$\text{CO}_2\text{排出量} = \text{燃料使用量} \times \text{燃料種の単位発熱量} \times \text{炭素排出係数} \times 44/12$$

【A重油】 38.9GJ/kL × 0.0193tC/GJ × 44/12 (環境省 排出係数一覧)

※各地区の電気代及び燃料代は、(現況)最近5か年の平均値、(計画)統廃合後の計画値

3. 効果要因別の算定手法及び試算結果について

(1) 農業水利施設の省エネルギー化

③試算結果(その1)

- ・篠津運河下流地区は、**揚水機場の統廃合**を行うとともに、排水機場の改修により農業水利施設の省エネルギー化を図ることを目的としている。
- ・農業水利施設の**省エネルギー化によりCO₂が削減**されるため、プラス効果となる。

地区名	事業なかりせば（現況）			事業ありせば（計画）			CO2削減量 (t)	CO2単価 (円/t-CO2)	年効果額 (千円)
	電気代 (円)	消費電力量 (kwh)	CO2排出量 (t)	電気代 (円)	消費電力量 (kwh)	CO2排出量 (t)			
	①	② = ① / 15.02円/kwh	③ = ② × 0.532kg/kwh / 1,000	④	⑤ = ④ / 15.02円/kwh	⑥ = ⑤ × 0.532kg/kwh / 1,000			
篠津運河下流	19,808,608	1,318,815	702	17,244,177	1,148,081	611	91	2,890	263

3. 効果要因別の算定手法及び試算結果について

(1) 農業水利施設の省エネルギー化

④試算結果(その2)

- ・吉田川流域地区は、**排水機場の統廃合**やポンプの増設を伴う改修を行うとともに、**一体的な排水管理**により湛水被害を防止することを目的としている。
- ・**排水機場の統廃合によりCO₂が削減**される一方で、**水管理施設の新設によりCO₂が増加し、マイナス効果となる。**

地区名	事業なかりせば（現況）			事業ありせば（計画）			CO2削減量 (t)	CO2単価 (円/t-CO2)	年効果額 (千円)
	電気代 (円)	消費電力量 (kwh)	CO2排出量 (t)	電気代 (円)	消費電力量 (kwh)	CO2排出量 (t)			
	①	② = ①/20.9円/kwh	③ = ②×0.385kg/kwh /1,000	④	⑤ = ④/20.9円/kwh	⑥ = ⑤×0.385kg/kwh /1,000			
吉田川流域 (排水機場・電気)	20,440,000	977,990	377	18,845,000	901,675	347	30	2,890	87

地区名	事業なかりせば（現況）			事業ありせば（計画）			CO2削減量 (t)	CO2単価 (円/t-CO2)	年効果額 (千円)
	燃料代 (円)	燃料使用量 (L)	CO2排出量 (t)	燃料代 (円)	燃料使用量 (L)	CO2排出量 (t)			
	①	② = ①/85.0円/L	③ = ②/1,000×38.9GJ/kL ×0.0193tC/GJ× 44/12	④	⑤ = ④/85.0円/L	⑥ = ⑤/1,000×38.9GJ/kL ×0.0193tC/GJ× 44/12			
吉田川流域 (排水機場・燃料)	6,800,000	80,000	220	5,239,000	61,635	170	50	2,890	145

地区名	事業なかりせば（現況）			事業ありせば（計画）			CO2削減量 (t)	CO2単価 (円/t-CO2)	年効果額 (千円)
	電気代 (円)	消費電力量 (kwh)	CO2排出量 (t)	電気代 (円)	消費電力量 (kwh)	CO2排出量 (t)			
	①	② = ①/36.7円/kwh	③ = ②×0.385kg/kwh /1,000	④	⑤ = ④/36.7円/kwh	⑥ = ⑤×0.385kg/kwh /1,000			
吉田川流域 (水管理施設)	0	0	0	10,860,000	295,913	114	-114	2,890	-329

3. 効果要因別の算定手法及び試算結果について

(2) 再生可能エネルギーの導入

① 算定式

$$\text{年効果額(千円)} = \text{再生可能エネルギーの年間発電量を火力発電で賄うこととした場合の} \\ \text{CO}_2\text{排出量} \times \text{CO}_2\text{単価}$$

② 算定諸元

※CO₂単価は、国土交通省「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針(共通編)」に基づく「10,600円/t-C」をCO₂換算(C/CO₂原子量 12/44を乗じる)し、「2,890円/t-CO₂」を用いる。

※火力発電(石炭火力(従来型))によるCO₂排出量は、「0.867kg-CO₂/kwh」(環境省調べ)

※各地区の売電収入は、FIT期間(20年間)における年当たり想定される収入。

※各地区の発電量は、FIT期間の売電収入及び売電単価より整理。

3. 効果要因別の算定手法及び試算結果について

(2) 再生可能エネルギーの導入

③ 試算結果

- ・山王海葛丸地区は、ダムの洪水調節機能の強化のための整備を行うとともに、**小水力発電施設を新設**することにより、農業用水の安定供給を図ることを目的としている。
- ・西濃用水第三期地区は、大規模地震を考慮した耐震化のための整備を行うとともに、**小水力発電施設を新設**することにより、農業用水の安定供給を図ることを目的としている。
- ・いずれも**再生可能エネルギーの導入によりCO₂が削減**されるため、プラス効果となる。

地区名	事業ありせば（計画）			事業なかりせば（現況）			CO2削減量 (t)	CO2単価 (円/t-CO2)	年効果額 (千円)
	売電収入 (円)	発電量 (kwh)	CO2削減量 (t)	売電収入 (円)	発電量 (kwh)	CO2削減量 (t)			
	①	② = ① / 29円/kwh	③ = ② × 0.867kg- CO2/kwh / 1,000	④	⑤ = ④ / 29円/kwh	⑥ = ⑤ × 0.867kg- CO2/kwh / 1,000			
山王海葛丸 (山王海ダム)	87,135,000	3,004,655	2,605	0	0	0	2,605	2,890	7,528
山王海葛丸 (葛丸ダム)	50,774,000	1,750,828	1,518	0	0	0	1,518	2,890	4,387

地区名	事業ありせば（計画）			事業なかりせば（現況）			CO2削減量 (t)	CO2単価 (円/t-CO2)	年効果額 (千円)
	売電収入 (円)	発電量 (kwh)	CO2削減量 (t)	売電収入 (円)	発電量 (kwh)	CO2削減量 (t)			
	①	② = ① / 34円/kwh	③ = ② × 0.867kg- CO2/kwh / 1,000	④	⑤ = ④ / 34円/kwh	⑥ = ⑤ × 0.867kg- CO2/kwh / 1,000			
西濃用水第三期	6,052,000	178,000	154	0	0	0	154	2,890	445

3. 効果要因別の算定手法及び試算結果について

(3) ほ場の大区画化及び乾田化による消費燃料の節減

①算定式

$$\begin{aligned} \text{年効果額(千円)} = & \{ (\text{事業なかりせば機械利用時間} \times \text{単位時間当たり燃料消費量}) \\ & - (\text{事業ありせば機械利用時間} \times \text{単位時間当たり燃料消費量}) \} \\ & \times \text{作付面積} \times \text{燃料の使用に関する排出計数} \times \text{CO}_2\text{単価} \end{aligned}$$

②算定諸元

※CO₂単価は、国土交通省「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針(共通編)」に基づく「10,600円/t-C」をCO₂換算(C/CO₂原子量 12/44を乗じる)し、「2,890円/t-CO₂」を用いる。

※燃料の使用に関する排出計数は、「燃料種の単位発熱量 × 炭素排出係数 × 44/12」 t-CO₂/kL

軽油の場合 38.0GJ/kL × 0.0188tC/GJ × 44/12 (環境省 排出係数一覧)

揮発油の場合 33.4GJ/kL × 0.0187tC/GJ × 44/12 (環境省 排出係数一覧)

※機械利用時間は、水稻における「耕起、代掻き、田植え、収穫」の機械作業を対象。

※燃料消費量は、農業機械の燃料費及び燃料単価より整理。

3. 効果要因別の算定手法及び試算結果について

(3) ほ場の大区画化及び乾田化による消費燃料の節減

③試算結果

- ・東近江地区は、**スマート農業等に対応した生産基盤の整備**を行うとともに、担い手への農地の利用集積を進めることにより、農業生産性の向上を図ることを目的としている。
- ・ほ場の大区画化及び乾田化により**農業機械の利用効率が向上し、CO₂が削減**されるため、プラス効果となる。

地区名	事業なかりせば（現況・非担い手）			事業ありせば（計画・集落営農）			燃料削減量 (L/ha)	作付面積 (ha)	排出計数 (t-CO ₂ /kL)	CO ₂ 単価 (円/t-CO ₂)	年効果額 (千円)
	機械利用時間 (時/ha)	燃料消費量 (L/時)	燃料消費量 (L/ha)	機械利用時間 (時/ha)	燃料消費量 (L/時)	燃料消費量 (L/ha)					
	①	②	③ = ①×②	④	⑤	⑥ = ④×⑤					
東近江地区 【大区画化】 (水稻・軽油)	20.9	11.5	240.4	6.0	27.5	165.0	75.4	263	⑨ = 発熱量×炭素排出 量×44/12 2.62	⑩ 2,890	⑪ = ⑦×⑧×⑨×⑩ /1,000/1,000 150
東近江地区 【大区画化】 (水稻・揮発油)	6.8	1.8	12.2	2.9	3.3	9.6	2.6	263	2.29	2,890	5
東近江地区 【大区画化・乾田化】 (水稻・軽油)	31.7	11.5	364.6	6.0	27.5	165.0	199.6	128	2.62	2,890	193
東近江地区 【大区画化・乾田化】 (水稻・揮発油)	11.4	1.8	20.5	2.9	3.3	9.6	10.9	128	2.29	2,890	9

3. 効果要因別の算定手法及び試算結果について

(4) ほ場整備におけるバイオ炭の施用

①算定式

$$\begin{aligned} \text{年効果額(千円)} = & \text{バイオ炭の施用量} \times \text{投入面積} \times \text{バイオ炭の種類に応じた炭素} \\ & \text{含有率} \times \text{100年後の炭素残存率} \times 44/12 \times \text{CO}_2\text{単価} \\ & \times \text{還元率} \end{aligned}$$

②算定諸元

※CO₂単価は、国土交通省「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針(共通編)」に基づく「10,600円/t-C」をCO₂換算(C/CO₂原子量 12/44を乗じる)し、「2,890円/t-CO₂」を用いる。

※バイオ炭施用量

既往調査結果におけるほ場への施用量 40t/ha

※投入面積

国営事業及び県営事業における採択要件を参考に設定

※バイオ炭の種類に応じた炭素含有率

竹炭の場合 0.778 (Jクレジット制度 方法論)

※100年後の炭素残存率

竹炭の場合 0.65 (Jクレジット制度 方法論)

※還元率

還元率 = $i(1+i)^n / \{ (1+i)^n - 1 \}$ $i=0.04$ (割引率) $n=100$

ほ場整備(耐用年数100年)の場合 0.0408

3. 効果要因別の算定手法及び試算結果について

(4) ほ場整備におけるバイオ炭の施用

③試算結果

- ・国営農地再編整備事業において、炭素貯留に関する農地整備手法を確立するため、**ほ場へのバイオ炭の施用方法等を実証中**であることから、国営及び県営地区の事業規模を想定して試算を行った。
- ・土壌改良資材としてバイオ炭の施用に伴い、**土壌中に炭素が貯留されることにより、CO₂が削減**されるため、プラス効果となる。

地区名	バイオ炭施用量 (t/ha)	投入面積 (ha)	炭素含有率 (%)	100年後の 炭素残存率 (%)	CO2単価 (円/t-CO2)	還元率	年効果額 (千円)
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦ = ①×②×③×④× ⑤×⑥ ×44/12/1,000
国営農地再編地区 (仮定値)	40	100	0.778	0.65	2,890	0.0408	875
県営ほ場整備地区 (仮定値)	40	20	0.778	0.65	2,890	0.0408	175

3. 効果要因別の算定手法及び試算結果について

(5) 暗渠排水の施工によるメタン排出削減

① 算定式

$$\begin{aligned} \text{年効果額(千円)} = & \left(\text{事業なかりせば水田からのメタン排出量} \right. \\ & \left. - \text{事業ありせば水田からのメタン排出量} \right) \\ & \times \text{地球温暖化係数(CH}_4\text{)} \times \text{CO}_2\text{単価} \end{aligned}$$

② 算定諸元

※CO₂単価は、国土交通省「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針(共通編)」に基づく「10,600円/t-C」をCO₂換算(C/CO₂原子量 12/44を乗じる)し、「2,890円/t-CO₂」を用いる。

※水田からのメタン排出量 = 水稲作付面積 × 排出係数 × 16/12
(日本国温室効果ガスインベントリ報告書)

※水稲作付面積 国営事業及び県営事業における採択要件を参考に設定

※排出係数 上記報告書において地方別、排水性別、水管理別、施用有機物別に設定

事業なかりせばの場合 「排水不良・間断かんがい・稲わら」【東北】 700 【近畿】 382 【九州】 151

事業ありせばの場合 「4時間排除・間断かんがい・稲わら」【東北】 349 【近畿】 129 【九州】 102

※地球温暖化係数(CH₄) 28 (環境省 排出係数一覧)

3. 効果要因別の算定手法及び試算結果について

(5) 暗渠排水の施工によるメタン排出削減

③ 試算結果

- ・暗渠排水の施工範囲における水稲作付面積に基づき算定が可能であり、**地方別にメタンの排出係数が決まっている**ため、地方別に国営及び県営地区の事業規模を想定して試算を行った。
- ・暗渠排水の施行により**水田の乾田化を通じたメタン排出の削減**がされるため、プラス効果となる。

地区名	事業なかりせば（現況）			事業ありせば（計画）			メタン削減量 (t)	地球温暖化係数	CO2単価 (円/t-CO2)	年効果額 (千円)
	水稲作付面積 (ha)	排出係数 (kg-CH4-C/ha)	メタン排出量 (t-CH4)	水稲作付面積 (ha)	排出係数 (kg-CH4-C/ha)	メタン排出量 (t-CH4)				
	①	②	③ = ①×②×16/12 ／1,000	④	⑤	⑥ = ④×⑤×16/12 ／1,000				
国営農地再編地区 (仮定値【東北】)	100	700	93	100	349	47	⑦ = ③－⑥ 46	⑧ 28	⑨ 2,890	⑩ = ⑦×⑧×⑨ ／1,000 3,722
国営農地再編地区 (仮定値【近畿】)	100	382	51	100	129	17	34	28	2,890	2,751
国営農地再編地区 (仮定値【九州】)	100	151	20	100	102	14	6	28	2,890	486
県営ほ場整備地区 (仮定値【東北】)	20	700	19	20	349	9	10	28	2,890	809
県営ほ場整備地区 (仮定値【近畿】)	20	382	10	20	129	3	7	28	2,890	566
県営ほ場整備地区 (仮定値【九州】)	20	151	4	20	102	3	1	28	2,890	81

3. 効果要因別の算定手法及び試算結果について

(6) 農道の整備による消費燃料の節減

① 算定式

$$\begin{aligned} \text{年効果額(千円)} = & \{ (\text{事業なかりせば輸送距離} \div \text{車種別の燃費}) \\ & - (\text{事業ありせば輸送距離} \div \text{車種別の燃費}) \} \\ & \times \text{燃料の使用に関する排出計数} \times \text{CO}_2\text{単価} \end{aligned}$$

② 算定諸元

※CO₂単価は、国土交通省「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針(共通編)」に基づく「10,600円/t-C」をCO₂換算(C/CO₂原子量 12/44を乗じる)し、「2,890円/t-CO₂」を用いる。

※燃料の使用に関する排出計数は、「燃料種の単位発熱量 × 炭素排出係数 × 44/12」 t-CO₂/kL

軽油の場合 38.0GJ/kL × 0.0188tC/GJ × 44/12 (環境省 排出係数一覧)

揮発油の場合 33.4GJ/kL × 0.0187tC/GJ × 44/12 (環境省 排出係数一覧)

※車種別の輸送距離は、農産物の輸送経路に対し、車種別の輸送量を考慮し、延べ台数を乗じて整理。

※燃費 【軽トラック】 18.2km/L 【2tトラック】 13.6km/L 【4tトラック】 7.7km/L
(国土交通省 自動車燃費一覧)

3. 効果要因別の算定手法及び試算結果について

(6) 農道の整備による消費燃料の節減

③試算結果

- ・ 邑智西部地区は、農林業用道路の整備を行い、農林産物等の流通の迅速化を図ることを目的としている。
- ・ 農道の整備により農産物の輸送効率が向上し、CO₂が削減されるため、プラス効果となる。

地区名	事業なかりせば（現況）			事業ありせば（計画）			燃料消費量 (L)	排出計数 (t-CO ₂ /kL)	CO ₂ 単価 (円/t-CO ₂)	年効果額 (千円)
	輸送距離 (km)	燃費 (km/L)	燃料消費量 (L)	輸送距離 (km)	燃費 (km/L)	燃料消費量 (L)				
	①	②	③ = ①/②	④	⑤	⑥ = ④/⑤				
邑智西部 (軽トラック・揮発油)	20,030,900	18.2	1,100,598.9	3,633,676	18.2	199,652.5	900,946.4	2.29	2,890	5,963
邑智西部 (2tトラック・軽油)	16,907,023	13.6	1,243,163.5	15,318,468	13.6	1,126,357.9	116,805.6	2.62	2,890	884
邑智西部 (4tトラック・軽油)	296,064	7.7	38,449.9	199,843	7.7	25,953.6	12,496.3	2.62	2,890	95