

3.1.2 貯水池計画の概要

(1)流出量の検討

LWH 報告書においては、本件対象となるブゲセラ 3 及びブゲセラ 4 を含む 8 サイトの流出量が計算されている。この結果をもとに、本件対象の他の 4 地区の流出量を推定する。本来であれば、流量観測結果から貯水池への流入量を算定し、貯水池規模を決定するが、「ル」国では極めて限られた河川の流量観測データしかなく、参考となるデータは存在しない。そのため、LWH 報告書では月別降雨量データからエチオピア水資源省の熱帯山地に適用する提案式を用いて貯水池への流入量を求めている。

本件対象の、他の 4 サイトについては、ブゲセラ 2 はブゲセラ 3 と面積当たり流出量が同じとして計算し、ガツィボ 31 はガツィボ 32 と同じとし、ンゴマ 21 及びンゴマ 22 はブゲセラ 4、ブゲセラ 3 及びカヨンザ 15 の面積当たり流出量の平均から計算した。計算結果を表 3.1.13 の総流出量に示す。

ブゲセラ 2、ブゲセラ 3、ンゴマ 21 は常時は流水がなく、降雨時のみ表流水が流れる状況である。貯水池計画において流量データはきわめて重要であるため、今後短期間であっても流量を観測し、計算結果を検証するための参考資料とすることが必要である。また、ンゴマ 22 の下流受益地範囲内には湧水があり、これらも考慮した効率の良い水利用計画が求められる。従って、これらの流量を観測し、利水計画に組み込むことも、効率的な灌漑計画策定のために必要である。

LWH 報告書のブゲセラ 3 の計算例を示す。

ブゲセラ 3 近傍の観測点である Karama Plateu の観測データが少ないため、不足分をキガリのデータによって補い、1971 年から 2006 年までの月別降雨量を決定している。採用された月別降雨量を表 3.1.12 に示す。

LWH プロジェクト実施設計では、エチオピア水資源省の熱帯山地に適用する提案式を使用して流出量を算出している。

$$Q_j = C_j * R_j * \left(\frac{R_j - S_j}{R_{mj}} \right)^\alpha$$

Q_j = 各月の流出量

C_j = 月別流出係数

R_j = 月別降水量

R_{mj} = 月別平均降水量

S_j = 初期流量ロス

α = パラメーター 1.035

$R_j < S_j$ の場合 $Q_j = 0$

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
C_j	0.10	0.12	0.19	0.25	0.15	0.04	0.03	0.05	0.09	0.16	0.20	0.13
S_j	29	24	19	14	19	38	38	38	29	24	14	24
R_{mj}	70	74	106	140	95	13	7	19	41	82	111	69

計算結果を次ページ表 3.1.13 に示す。

表 3.1.12 ブゲセラ 3 月別降雨量

Year	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
1971	24	104	47	163	156	4	0	36	82	76	89	33	813
1972	53	39	195	83	71	63	55	1	11	63	136	74	843
1973	68	33	70	129	61	2	20	4	64	165	48	66	729
1974	72	124	12	138	65	3	1	29	37	54	54	82	671
1975	40	69	117	173	105	13	8	10	35	78	123	110	881
1976	72	82	174	128	58	0	0	18	50	99	134	121	935
1977	113	67	100	235	240	13	3	6	13	43	106	61	1000
1978	25	41	113	54	176	3	0	2	36	63	122	26	659
1979	55	30	137	160	18	6	0	81	60	100	46	81	773
1980	65	124	86	112	136	12	1	3	104	58	144	59	903
1981	111	127	126	189	65	0	0	69	46	78	89	61	961
1982	61	44	42	182	136	15	2	2	54	98	106	103	845
1983	29	73	53	174	26	51	1	14	24	113	135	85	779
1984	57	102	86	173	29	0	35	28	21	102	124	68	826
1985	58	57	87	272	50	1	1	2	54	88	182	31	883
1986	64	96	80	235	83	7	0	0	6	68	103	99	841
1987	72	96	88	136	219	21	0	6	54	77	200	27	997
1988	115	109	166	92	153	0	9	49	41	99	120	58	1012
1989	66	58	81	234	79	18	1	22	26	71	86	109	851
1990	71	129	121	164	40	0	0	7	83	84	76	99	875
1991	64	88	73	120	184	16	6	14	28	114	64	43	813
1992	44	45	83	121	44	24	1	1	31	68	51	69	582
1993	122	83	58	76	123	7	0	34	12	27	115	24	681
1994	120	53	183	111	45	0	0	33	42	51	149	96	884
1995	73	53	106	133	117	54	0	1	40	102	132	38	849
1996	40	90	121	107	43	39	22	48	43	41	64	23	681
1997	111	42	88	147	61	57	4	21	6	130	139	109	915
1998	136	185	143	80	228	30	5	21	46	83	115	45	1118
1999	62	17	194	105	45	0	0	33	42	38	100	85	720
2000	21	54	89	72	53	0	0	3	18	101	136	62	609
2001	77	56	228	72	63	0	71	11	46	176	175	81	1057
2002	148	61	88	134	149	0	0	0	19	78	110	108	894
2003	58	28	66	104	51	0	0	33	79	83	96	40	638
2004	64	67	101	173	24	3	0	8	40	55	72	68	674
2005	62	39	119	79	90	9	0	21	60	100	52	24	655
2006	22	84	100	187	121	4	9	13	19	45	199	115	916
Mean	70	74	106	140	95	13	7	19	41	82	111	69	827
Max	148	185	228	272	240	63	71	81	104	176	200	121	1118
Min	21	17	12	54	18	0	0	0	6	27	46	23	582

表 3.1.13 流出量計算結果 (LWH Detailed Survey and Design Study Report, 2008)

Inflow (m3/s) into Bugassera 3 reservoir														
Year	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Annual Q	1000m ³
1971	0.000	0.022	0.003	0.067	0.052	0.000	0.000	0.000	0.015	0.011	0.018	0.001	0.016	496.7
1972	0.002	0.001	0.095	0.015	0.008	0.007	0.005	0.000	0.000	0.006	0.046	0.010	0.016	512.5
1973	0.005	0.001	0.009	0.040	0.006	0.000	0.000	0.000	0.007	0.069	0.004	0.007	0.012	388.9
1974	0.006	0.033	0.000	0.046	0.007	0.000	0.000	0.000	0.001	0.004	0.005	0.013	0.010	302.2
1975	0.001	0.008	0.030	0.077	0.021	0.000	0.000	0.000	0.001	0.011	0.037	0.026	0.018	557.1
1976	0.006	0.012	0.073	0.039	0.005	0.000	0.000	0.000	0.003	0.021	0.044	0.033	0.020	620.2
1977	0.020	0.007	0.021	0.151	0.137	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.026	0.006	0.031	972.4
1978	0.000	0.002	0.027	0.005	0.069	0.000	0.000	0.000	0.001	0.007	0.036	0.000	0.012	386.3
1979	0.003	0.000	0.043	0.065	0.000	0.000	0.000	0.015	0.006	0.021	0.004	0.013	0.014	446.8
1980	0.005	0.033	0.014	0.029	0.038	0.000	0.000	0.000	0.028	0.005	0.052	0.005	0.017	549.3
1981	0.019	0.035	0.035	0.093	0.007	0.000	0.000	0.009	0.003	0.011	0.017	0.006	0.020	617.6
1982	0.004	0.002	0.002	0.086	0.038	0.000	0.000	0.000	0.005	0.021	0.026	0.022	0.017	541.4
1983	0.000	0.009	0.004	0.078	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.029	0.045	0.014	0.015	478.3
1984	0.003	0.021	0.015	0.077	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.022	0.037	0.008	0.015	483.6
1985	0.003	0.004	0.015	0.207	0.003	0.000	0.000	0.000	0.005	0.016	0.088	0.000	0.028	896.1
1986	0.004	0.018	0.012	0.150	0.012	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008	0.025	0.020	0.021	654.4
1987	0.006	0.018	0.015	0.045	0.112	0.000	0.000	0.000	0.005	0.011	0.109	0.000	0.027	843.6
1988	0.021	0.024	0.066	0.019	0.050	0.000	0.000	0.002	0.002	0.021	0.035	0.005	0.020	643.9
1989	0.005	0.005	0.013	0.149	0.011	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009	0.016	0.026	0.020	615.0
1990	0.006	0.037	0.032	0.068	0.002	0.000	0.000	0.000	0.016	0.014	0.012	0.020	0.017	544.0
1991	0.004	0.015	0.010	0.034	0.076	0.000	0.000	0.000	0.000	0.029	0.008	0.002	0.015	467.8
1992	0.001	0.002	0.013	0.035	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008	0.005	0.008	0.006	194.5
1993	0.024	0.012	0.005	0.012	0.030	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.031	0.000	0.010	299.6
1994	0.023	0.004	0.083	0.029	0.002	0.000	0.000	0.000	0.002	0.003	0.057	0.019	0.019	583.4
1995	0.006	0.004	0.024	0.043	0.027	0.004	0.000	0.000	0.001	0.022	0.043	0.001	0.015	459.9
1996	0.001	0.015	0.032	0.026	0.002	0.000	0.000	0.002	0.002	0.002	0.008	0.000	0.008	236.5
1997	0.019	0.002	0.015	0.054	0.006	0.005	0.000	0.000	0.000	0.040	0.048	0.026	0.018	565.0
1998	0.031	0.084	0.047	0.013	0.122	0.000	0.000	0.000	0.002	0.014	0.032	0.002	0.029	911.9
1999	0.004	0.000	0.093	0.025	0.002	0.000	0.000	0.000	0.002	0.001	0.023	0.014	0.014	431.0
2000	0.000	0.004	0.016	0.011	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.022	0.046	0.006	0.009	286.5
2001	0.007	0.004	0.134	0.011	0.006	0.000	0.014	0.000	0.003	0.080	0.081	0.012	0.029	925.1
2002	0.038	0.006	0.015	0.044	0.047	0.000	0.000	0.000	0.000	0.011	0.029	0.025	0.018	565.0
2003	0.003	0.000	0.008	0.025	0.003	0.000	0.000	0.000	0.014	0.013	0.021	0.002	0.007	233.9
2004	0.004	0.007	0.021	0.077	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.004	0.011	0.008	0.011	349.5
2005	0.004	0.001	0.031	0.013	0.015	0.000	0.000	0.000	0.006	0.021	0.005	0.000	0.008	252.3
2006	0.000	0.013	0.020	0.092	0.029	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.107	0.030	0.024	770.0
Mean	0.008	0.013	0.030	0.057	0.026	0.001	0.001	0.001	0.004	0.016	0.034	0.011	0.017	530.1
Max	0.038	0.084	0.134	0.207	0.137	0.007	0.014	0.015	0.028	0.080	0.109	0.033	0.031	972.4
Min	0.000	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.006	194.5

(2) 堆砂量の検討

LWH 報告書では、貯水池に流入する堆砂量を DFID ガイドラインに示された式を用いて算出している。本件対象の、他の 4 サイトについては、ブゲセラ 2 はブゲセラ 3 と面積当たり堆砂量が同じとして計算し、ガツィボ 31 はガツィボ 32 と同じとし、ンゴマ 21 及びンゴマ 22 はブゲセラ 4、ブゲセラ 3 及びカヨンザ 15 の面積当たり堆砂量の平均から計算した。計算結果を表 4 の堆砂量に示す。サイトによって集水面積当たりの堆砂量はあまり変わらないのは、地形、土質条件、植生にあまり違いがないためである。

LWH 報告書では、土壌保全対策が進めば堆砂量を 30%まで減じられるとし、設計堆砂量を 30 年間の堆砂量の 30%としている。本件においても 30 年間の堆砂量の 30%を設計堆砂量とする。

図 3.1.51 は東南部アフリカ 7 ヶ国における集水面積当たりの堆砂量の事例を示したものである

が、集水面積 10km²以下の部類で見ると、ブゲセラ 3(30%)はほぼ妥当な数値であると言える。また、「ル」国では、近年までに全国での土壤保全事業が進み、多くの地域で等高線上のネピアグラスやベチバグラスの植え付け、コンターリッジ栽培が普及し、裸地は少なくなっており、堆砂量も想定よりも小さくなると考えられる。しかしながら、通常設計堆砂量は 100 年間の堆砂量を想定するが、LWH 報告書では 30 年間で計算されており、貯水池の寿命を延ばすためには、さらなる土壤保全対策が必用である。

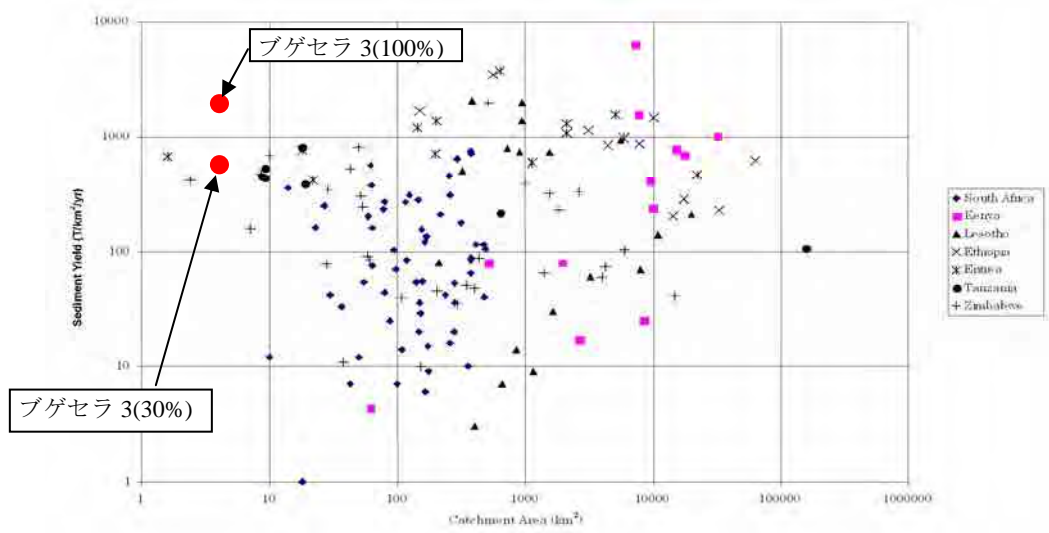


図 3.151 Sediment yield data for East and Southern Africa

(Guidelines for Predicting and Minimizing Sedimentation in Small Dams, DFID, 2004)

ブゲセラ 3 の計算例を示す。

堆砂量計算式

$$S_y = 0.0194 * Area^{-0.2} * MAP^{0.7} * Slope^{0.3} * SASE^{1.2} * STD^{0.7} * VC^{0.5}$$

ここに

S_y : 堆砂量 (t/km²/年)

Area : 集水面積 (ブゲセラ 3 : 3.05 km²)

MAP : 年平均降雨量 (ブゲセラ 3 : 827 mm)

Slope : 集水域上流端からダム軸までの平均河床勾配 (ブゲセラ 3 : 0.048)

SASE : 集水域内の侵食状況による係数 (表 3 よりブゲセラ 3 : 25)

STD_R : 集水域内の土質及び排水状況による係数 (表 3 よりブゲセラ 3 : 21)

VC : 集水域内の植生状況による係数 (表 3 よりブゲセラ 3 : 28)

係数については、サイト状況に合わせて調整している。

計算結果は、S_y = 1460 t / km² / 年

堆砂の単位堆積重量を 1.2 とすると、1216 m³ / km² / 年 となる。

これよりブゲセラ 3 の堆砂量は 30 年間で

30 * 1216 * 3.05 = 111,293 m³ となる。

さらに、土壤保全事業が進めば堆砂量は 30% になると評価し、設計堆砂量を

111,293 * 0.3 = 33,389 m³ としている。他7地区についても同様に計算している。

表 3.1.14 Catchment Characterization form (Guidelines for Predicting and Minimizing Sedimentation in Small Dams, DFID, 2004)

Factor	Extreme	Score	High	Score	Normal	Score	Low	Score
Soil Type & Drainage	No effective soil cover; either rock or thin shallow soils	40	Poorly drained compacted soils; much ponding on soil surface after heavy rains	30	Moderately well drained medium-textured soils; some ponding on soil surface after heavy rain	20	Well drained coarse-textured soils; little ponding on soil surface after heavy rain	10
Vegetation Condition over Whole Catchment	Little effective plant cover; ground bare or very sparse cover over 80% of catchment	40	Fair cover: >50% of catchment is cultivated with annual crops	15	Good cover: 20-50% of catchment is cultivated with annual crops	10	Excellent cover: <20% of catchment is cultivated with annual crops	5
			<30% of catchment is under good grass cover or protected forest cover	15	30-60% of catchment is under good grassland or protected forest cover	10	>60% of catchment is under well-maintained grassland and/or protected forest cover	5
Signs of Active Soil Erosion	Many actively eroding gullies (dongas) draining directly into dam and/or watercourses; active undercutting of riverbanks along main watercourses	40	Some actively eroding gullies (dongas) draining directly into dam and/or watercourses; moderate undercutting of riverbanks along main watercourses	20	Few actively eroding gullies (dongas) draining directly into dam and/or watercourses; little undercutting of riverbanks along main watercourses	10	No actively eroding gullies (dongas) draining directly into dam and/or watercourses; no undercutting of riverbanks along main watercourses	5

(3) 貯水容量

上記の流出量、堆砂量、死水容量から有効貯水量を計算した結果は次表の通りである。本計画対象貯水池の死水容量は10%とした。

表 3.1.15 各サイトの有効貯水量

	集水面積 km ²	流出量 1000m ³	面積当たり 流出量 1000m ³ /km ²	総貯水容量 1000m ³	死水容量 1000m ³	堆砂量 /30年 1000m ³	集水面積当 たり堆砂量 /30年 1000m ³ /km ²	有効貯水容 量 1000m ³
LWH報告書								
Bugesera 3	3.05	531.0	174.1	487.0	34.0	33.4	10.9	419.6
Bugesera 4	3.83	912.6	238.3	901.5	44.5	44.5	11.6	812.5
Gatsibo 8	2.56	483.9	189.0	440.0	39.0	28.8	11.3	372.2
Gatsibo 32	2.02	414.0	205.0	669.0	249.0	24.2	12.0	395.8
Karongi 12	4.51	2,277.0	504.9	568.0	63.0	57.5	12.7	447.5
Karongi 13	11.42	4,159.9	364.3	827.0	164.0	145.5	12.7	517.5
Kayonza 15	2.78	554.8	199.6	431.0	46.0	33.0	11.9	352.0
Nyanza 23	2.94	838.9	285.3	651.0	38.0	35.3	12.0	577.7
計画4サイト								
Bugesera 2	3.24	564.1	174.1	456.5	46.0	35.5	10.9	375.0
Ngoma 21	2.06	420.2	204.0	442.0	22.0	23.7	11.5	396.3
Ngoma 22	8.81	1,797.1	204.0	1,371.0	137.0	101.1	11.5	1,132.9
Gatsibo 31	0.53	108.7	205.0	23.0	2.0	6.4	12.0	14.6

有効貯水容量 = 総貯水容量 - 死水容量 - 堆砂量

ブゲセラ2 単位面積当たり流出量及び堆砂量 = ブゲセラ3

ンゴマ 21 及びンゴマ 22 単位面積当たり流出量及び堆砂量＝ブゲセラ 3、ブゲセラ 4、カヨンザ 15 の平均。

ガツィボ 31 単位面積当たり流出量及び堆砂量＝ガツィボ 32

(4) 灌漑可能面積

各貯水池の有効貯水量と各地区の必要水量から、灌漑可能面積を計算した。

検討ケースとして、LWH 報告書で推奨されている商品作物を中心としたケース 1、農民の意向を取り入れたケース 2、稲作を取り入れたケース 3 の 3 ケースについて検討した。計算結果を表 5 に示す。

ガツィボ 31 の灌漑可能面積は極端に小さく、妥当性は著しく低い。

なお、ブゲセラ 4 については LWH 報告書の貯水池規模で検討しているが、堤高及び断層の関係から再検討が必用と考えられ、貯水池規模は大幅に縮小する可能性があるため、灌漑可能面積も大幅に縮小する可能性がある。

計画作付け体系については、今後 MINAGRI 及び District と協議する必要がある。

水田の灌漑効率については各国によって様々な値が提案されているが、近隣国の事例等を調査して決定する必要がある。

1) 作付け体系

必用水量は作付け体系によって異なり、各地区の作付けをそれぞれ 3 ケース想定し、計算した。

ケース 1 は、LWH プロジェクト報告書において推奨されているもので、主食であるバナナを 10% か 20% 栽培し、残りの 80% から 90% を商品作物としてパイナップル、マンゴー、アボカド、コーヒー等を 1 種類栽培する作付け体系としている。ンゴマ 22 については、現況で稲作を 15% 程度行なっていることから、20% 稲作、80% コーヒーとした。

ケース 2 は、農民の意向調査を反映させたもので、ブゲセラ 2、ンゴマ 21、ガツィボ 31 についてはメイズを 65 から 75%、残りを野菜と 5 から 20% のバナナとしたものであり、ンゴマ 22 については、稲作を 20%、野菜を 60%、メイズ 15%、バナナ 5% とした。ブゲセラ 3 及びブゲセラ 4 については農家意向調査が行なわれていないので、ブゲセラ 2 と同様とした。

ケース 3 は、ブゲセラ 2 及びンゴマ 21 でも稲作をしたいという農民の意向が高かったため、20% 稲作とメイズと野菜中心の作付けとした。

2) 必用水量の計算

作物別必用水量は、気温、日照時間、湿度、風速等の気象データと、毎月の降雨量から算出する。計算は LWH プロジェクト報告書と同様に一般に広く使用されている FAO-CROPWATT プログラムを用いた。

LWH プロジェクト報告書では、月別降雨量は月平均降雨量を使用しているが、一般に 5 年に 1 回あるいは 10 年に 1 回の渇水時を想定して計算する。ここでは月別降雨量は 10 年に 1 回程度の渇水を想定して、観測 36 年間で少ないほうから第 4 位の年の月別降雨量を用いた。

灌漑効率は、パイプラインの搬送効率 0.95、圃場効率 0.7 として $0.95 \times 0.7 \div 0.65$ とした。水田の場合は各国で様々な値が提案されているがここでは 0.5 としたが、今後近隣国での事例を調査する必要がある。

(5) 受益農家数

今回の調査では、受益範囲が決定しておらず、実際の受益農家数の詳細について調査は行なわれなかったが、農家聞き取り調査結果から、1戸当たりの平均農地面積はばらつきが大きく、地区によっても異なっている。LHW 報告書ではブゲセラ 3 の 1戸当たり平均農地面積は 1.16ha、ブゲセラ 4 の 1戸当たり平均農地面積は 1.5ha であるが、今回の農家聞き取り調査の結果は 0.7ha 程度である。これより 100ha 当たり受益農家戸数は 67 戸から 143 戸程度である。

表 3.1.16 灌漑可能面積計算結果

サイト、ケース	作付け体系	灌漑用水量	灌漑効率	必用水量	総必用水量	有効貯水量	灌漑可能面積
		mm/ha/年	%	m ³ /ha/年	m ³ /ha	1000m ³	ha
ブゲセラ 2 (1)	バナナ20%, パイナップル80%	240.10	65	3,694	3,694	375.0	102
ブゲセラ 2 (2)	メイズ65%, 野菜(1) 15%, 野菜(2)15%, バナナ5%	361.90	65	5,568	5,568	375.0	67
ブゲセラ 2 (3-1)	メイズ55%, 野菜(1) 10%, 野菜(2)10%, バナナ5%	283.76	65	4,366	7,418	375.0	51
ブゲセラ 2 (3-2)	水田 20%	152.63	50	3,053			
ンゴマ 21(1)	バナナ20%, アボカド80%	509.32	65	7,836	7,836	376.3	48
ンゴマ 21(2)	メイズ75%, 野菜(1) 10%, 野菜(2)10%, バナナ5%	400.46	65	6,161	6,161	376.3	61
ンゴマ 21(3-1)	メイズ65%, 野菜(1) 5%, 野菜(2)5%, バナナ5%	309.99	65	4,769	7,722	376.3	49
ンゴマ 21(3-2)	水田 20%	147.64	50	2,953			
ンゴマ 22 (1-1)	パイナップル80%	42.74	65	658	3,610	1,132.9	314
ンゴマ 22 (1-2)	水田 20%	147.64	50	2,953			
ンゴマ 22 (2-1)	メイズ15%, 野菜(1) 30%, 野菜(2)30%, バナナ5%	255.29	65	3,928	6,880	1,132.9	165
ンゴマ 22 (2-2)	水田 20%	147.64	50	2,953			
ガツィボ 31 (1)	バナナ10%, コーヒー90%	743.71	65	11,442	11,442	14.6	1
ガツィボ 31 (2)	メイズ70%, 野菜(1) 5%, 野菜(2)5%, バナナ20%	486.65	65	7,487	7,487	14.6	2
ブゲセラ 3 (1)	バナナ10%, パイナップル90%	182.85	65	2,813	2,813	419.6	149
ブゲセラ 3 (2)	メイズ65%, 野菜(1) 15%, 野菜(2)15%, バナナ5%	361.90	65	5,568	5,568	419.6	75
ブゲセラ 3 (3-1)	メイズ55%, 野菜(1) 10%, 野菜(2)10%, バナナ5%	283.76	65	4,366	7,418	419.6	57
ブゲセラ 3 (3-2)	水田 20%	152.63	50	3,053			
ブゲセラ 4 (1)	Banana20%, Mangoes80%	734.40	65	11,298	11,298	812.5	72
ブゲセラ 4 (2)	メイズ65%, 野菜(1) 15%, 野菜(2)15%, バナナ5%	361.90	65	5,568	5,568	812.5	146
ブゲセラ 4 (3-1)	メイズ55%, 野菜(1) 10%, 野菜(2)10%, バナナ5%	283.76	65	4,366	7,418	812.5	110
ブゲセラ 4 (3-2)	水田 20%	152.63	50	3,053			

必用水量 = 灌漑用水量 × 100 × 100 / 1000 / 灌漑効率

灌漑可能面積 = 有効貯水量 / 総必用水量

(6) 受益地

1) ブゲセラ 2 及び 3

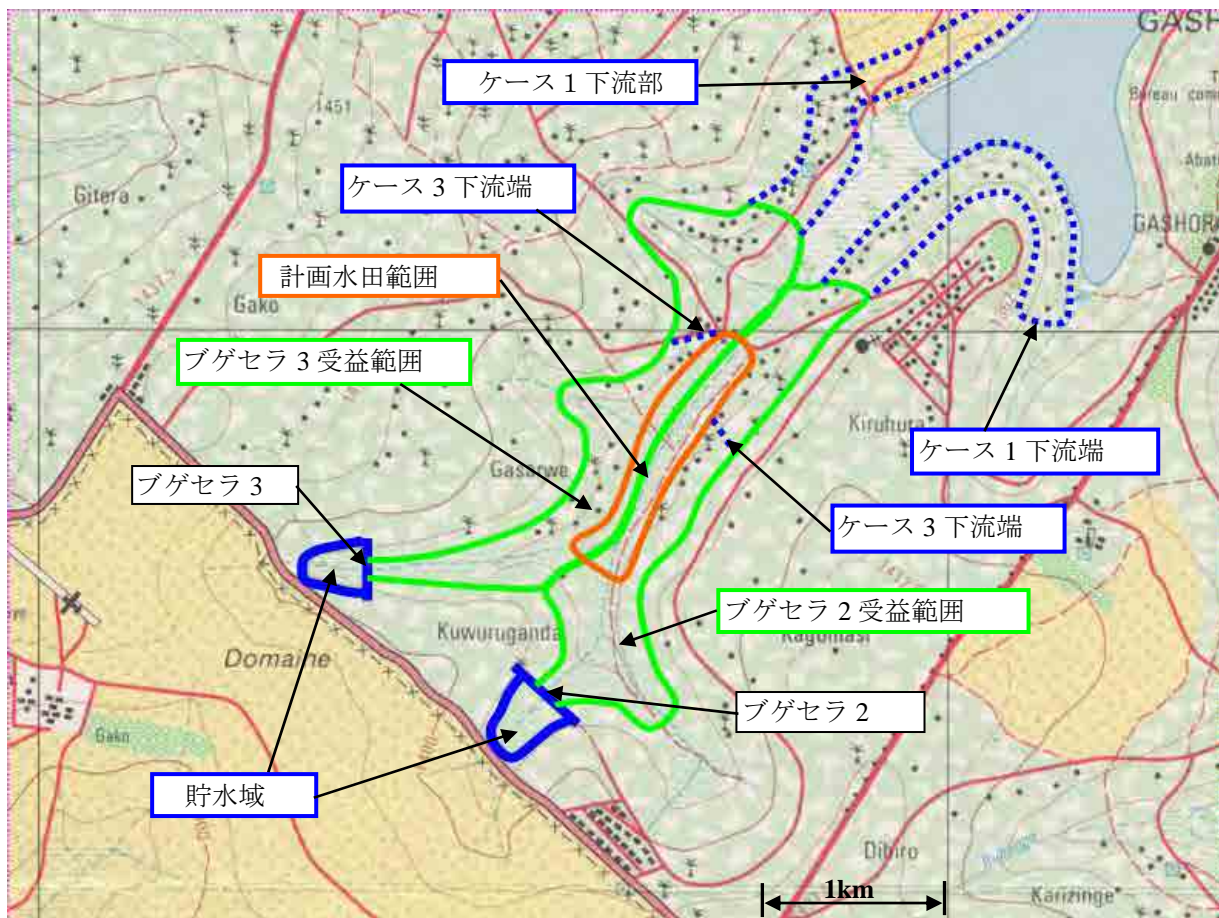


Figure 3.1.52 ブゲセラ 2 及びブゲセラ 3 受益地範囲

農家調査及び現地踏査から推定したブゲセラ 2 ガシヨラの現況作付け状況は次表の通りである。ブゲセラ 3 については、LWH 報告書には作付け割合は示されていないが、栽培されている作物は同じであり、作付け割合もほとんど同じと考えられる。

表 3.1.17 ブゲセラ 2 ガシヨラ地区の現況作付け状況

豆	キャッサバ	ソルガム	メイズ	さつまいも	バナナ
30%	24%	22%	12%	7%	4%

バナナは河床部の低平地で栽培されているが、雨が少ないせいかできはあまり良くないということである。その他は丘陵地斜面全体で栽培されている。

灌漑面積は作付け形態により変わり、作付け形態別の灌漑可能面積は次表の通りである。

表 3.1.18 計画作付け形態 ブゲセラ 2 ガシヨラ

ケース	作付け体系	灌漑可能面積 ha
ケース 1	バナナ 20%、パイナップル 80%	102
ケース 2	メイズ 65%、野菜(1) 15%、野菜(2) 15%、バナナ 5%	67
ケース 3	水田 20%、メイズ 55%、野菜(1) 10%、野菜(2) 10%、バナナ 5%	51

表 3.1.19 計画作付け形態 ブゲセラ 3 リリマ

ケース	作付け体系	灌漑可能面積 ha
ケース 1	バナナ 10%、パイナップル 90%	149
ケース 2	メイズ 65%、野菜(1) 15%、野菜(2) 15%、バナナ 5%	75
ケース 3	水田 20%、メイズ 55%、野菜(1) 10%、野菜(2) 10%、バナナ 5%	57

ケース 1 は LWH プロジェクトで推奨する商品作物主体の作付け形態、ケース 2 は農家の意向を取り入れた作付け形態、ケース 3 は稲作を取り入れた場合の作付け形態である。

図の緑の実線の範囲はケース 2 の場合の受益地範囲である。河床部右岸側がブゲセラ 2 の範囲、左岸側がブゲセラ 3 の範囲となる。ケース 1 の場合、ブゲセラ 2 の受益範囲は下流右岸側のルミラ湖に面する斜面までの破線で示した範囲までとなる。ブゲセラ 3 も同様に下流左岸側のルミラ湖に面する斜面の破線の範囲となり、道路から下流約 3km までの範囲となる。ケース 3 の場合、ブゲセラ 2 は河床部右岸側の水田を含み、図の道路手前約 500m の破線までの範囲、ブゲセラ 3 は河床部左岸側の水田を含み、道路までの範囲である。

ブゲセラ 2 とブゲセラ 3 の合流点から下流道路までの河床部は比較的低平な部分があり、圃場整備が必要ではあるが、土工量はそれほど多くはなく、約 20ha の水田が可能であると考えられる。受益農家数はブゲセラ 2 と 3 を合わせて稲作で約 30~40 戸と推定される。



ブゲセラ 2 下流河床部

貯水池ができることによって、十分な水の安定した供給が可能になり、収益性の高い稲作が可能になる。また、現況では比較的水が少なくても栽培可能なソルガムやキャッサバが多く栽培されているが、灌漑によってメイズや野菜を栽培することによって生産額の増大が期待できる。

2) ンゴマ 21 レメラ

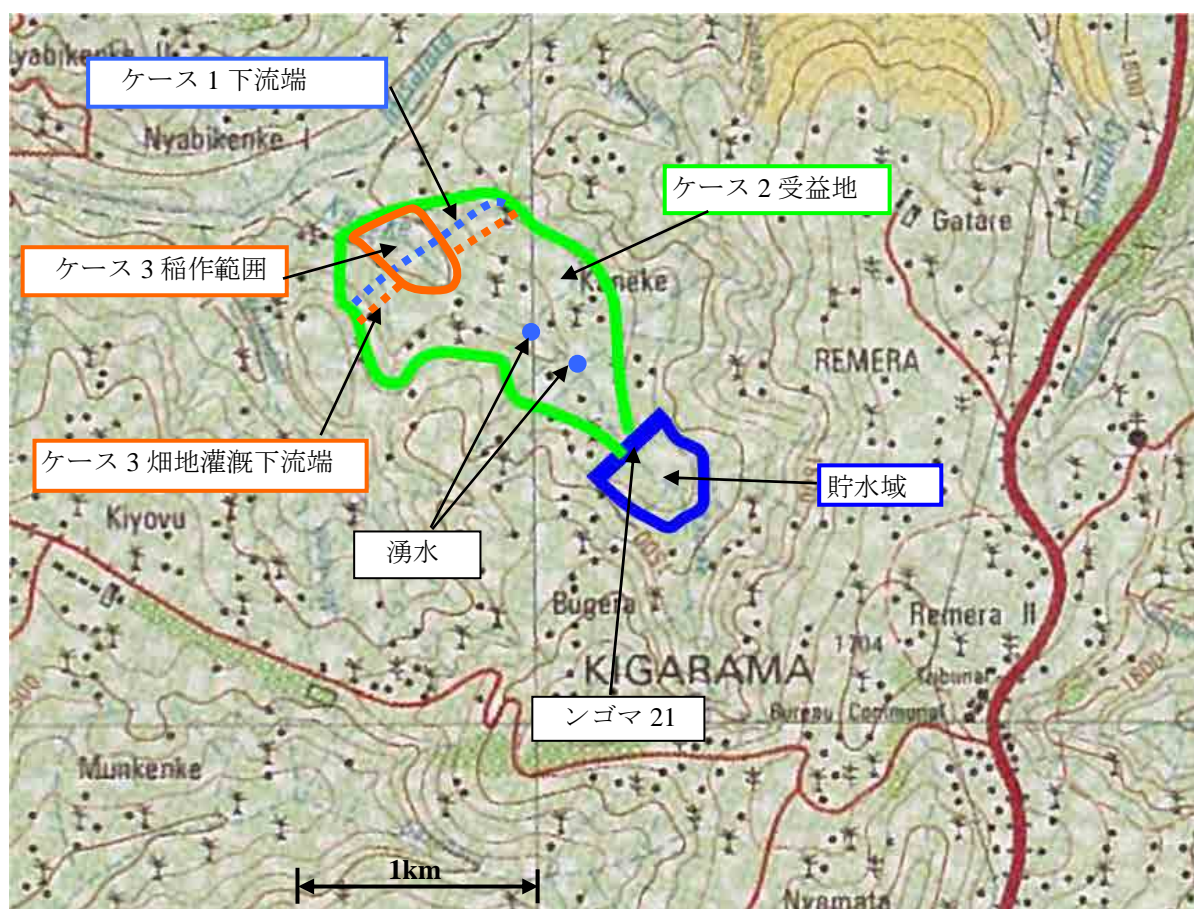


図 3.1.53 Ngoma21 受益地範囲

農家調査及び現地踏査から推定したンゴマ 21 の現況作付け状況は以下の通りである。

表 3.1.20 ンゴマ 21 レメラ地区の現況作付け状況

キャッサバ	ソルガム	さつまいも	豆類	トマト	メイズ	キャベツ	バナナ
18%	29%	17%	16%	4%	7%	4%	5%

湧水上流、提軸計画位置下流の河床部でバナナが栽培されている。河床勾配が比較的急なため下流で斜面部の灌漑面積が広がる。斜面部全体でソルガムを中心にキャッサバ、サツマイモ、メイズ、野菜等が栽培されている。ンゴマ 21 の作付け形態別の灌漑可能面積は次表の通りである。

表 3.1.21 計画作付け形態 ンゴマ 21 レメラ

ケース	作付け体系	灌漑可能面積 ha
ケース 1	バナナ 20%、アボカド 80%	48
ケース 2	メイズ 75%、野菜(1) 10%、野菜(2) 10%、バナナ 5%	61
ケース 3	水田 20%、メイズ 65%、野菜(1) 5%、野菜(2) 5%、バナナ 5%	49

ケース 1 は LWH プロジェクトで推奨する商品作物主体の作付け形態、ケース 2 は農家の意向を取り入れた作付け形態、ケース 3 は稲作を取り入れた場合の作付け形態である。

図 3.1.53 の緑の実践はケース 2 の場合である。ケース 1 はそれより 13ha 少なく、青の破線の範囲までとなる。ケース 3 の場合、畑作はオレンジ色の破線の範囲まで、水田は図のオレンジ色の実

線に示したような範囲となる。



河床部のソルガム及びバナナ



斜面部のソルガム、点在するヒマワリ

河床部に低平地は少なく、小規模な均平化で稲作を行なえるのはきわめて限られた範囲になり、ケース3の場合、約10ha程度、受益農家数は約20~30戸と予想される。

貯水池ができることによって、十分な水の安定した供給が可能になり、収益性の高い稲作も小規模な面積ではあるがが可能になる。また、現況では比較的水が少なくても栽培可能なソルガムやキャッサバが多く栽培されているが、灌漑によってメイズや野菜を栽培することによって生産額の増大が期待できる。

3) ンゴマ22 ルレンゲ

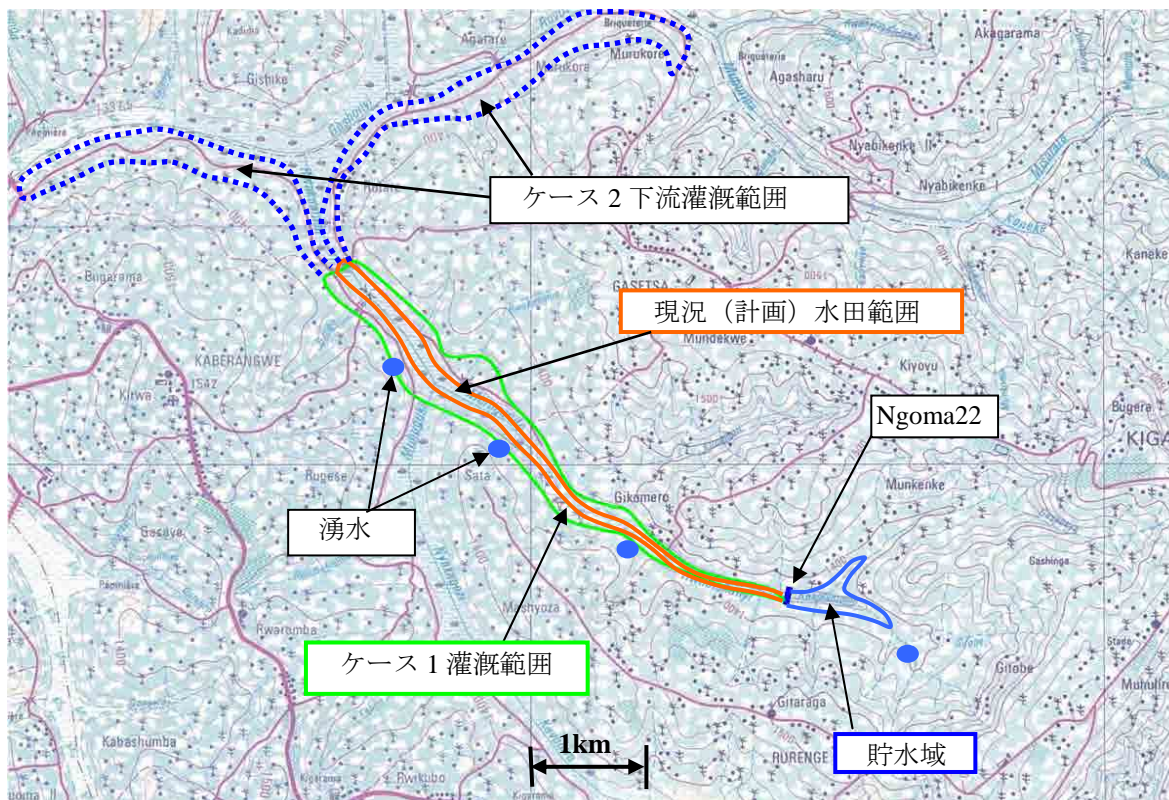


図 3.1.54 Ngoma22 受益地範囲

農家調査及び現地踏査から推定したンゴマ 22 の現況作付け状況は以下の通りである。

表 3.1.22 ンゴマ 22 ルレンゲ地区の現況作付け状況

ソルガム	豆類	メイズ	米	キャッサバ	さつまいも	バナナ	キャベツ
24%	24%	20%	15%	5%	5%	5%	2%

貯水池直下流から河床部で稲作が行なわれている。生育状況はあまり良くはない。下流道路までの範囲で約 50ha であり、道路下流側まで広がっている。稲作農家戸数は稲作組合員数からおおよそ 180 戸と推定される。斜面部の多くはソルガムが栽培されている。斜面上部ではコーヒーも小規模に栽培されている。

ンゴマ 22 の作付け形態別の灌漑可能面積は次表の通りである。

表 3.1.23 計画作付け形態 ンゴマ 22 ルレンゲ

ケース	作付け体系	灌漑可能面積 ha
ケース 1	水田 20%、パイナップル 80%	314
ケース 2	水田 20%、メイズ 15%、野菜(1)30%、野菜(2)30%、バナナ 5%	165

図 3.1.54 の緑の実践はケース 2 の範囲である。ケース 1 の場合は、灌漑範囲は、下流河川合流点から上下流に広がる破線の範囲となり、非常に細長い形状であり、面積に比して幹線パイプラインが長くなり、経済的に不利である。地形的な制約から水田面積を拡大することは困難であるため、水田の面積は変わらないものとした。

河床部の幅は、貯水池直下流で 50m 程度、下流の広いところで約 250m である。兩岸の勾配は平均して 1:6 程度であり、やや急なため、受益範囲としては非常に細長い形状となり、パイプライン路線が長くなる。貯水池直下流では斜面部には水はかからず、下流端部で河床部両端から約 100m の範囲の斜面が灌漑可能となる。

貯水池ができることによって、十分な水の安定した供給が可能になり、米の単位収量が増加することが期待できる。また、現況では比較的水が少なくても栽培可能なソルガムが多く栽培されているが、灌漑によってメイズや野菜を栽培することによって生産額の増大が期待できる。



貯水池直下流の水田と斜面のソルガム



貯水池下流約 2km 地点

4) ブゲセラ 4

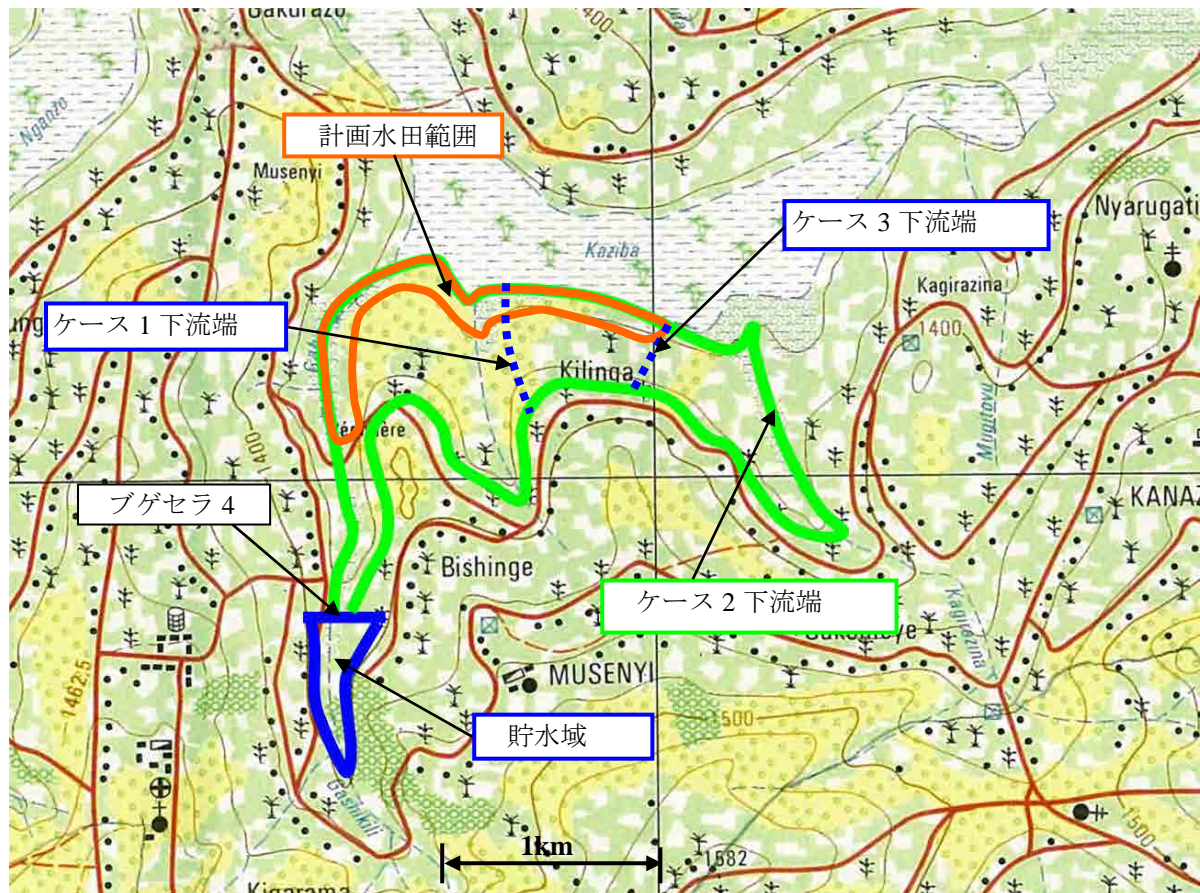


図 3.1.55 ブゲセラ 4 受益範囲図

現況ではバナナとキャッサバ中心に豆類、サトウキビ、ジャガイモ、アボカド、コーヒー、野菜類等を栽培している。

ブゲセラ 4 の作付け形態別の灌漑可能面積は次表の通りである。

表 3.1.24 計画作付け形態 ブゲセラ 4 ムセニ

ケース	作付け体系	灌漑可能面積 ha
ケース 1	バナナ 20%、マンゴー80%	72
ケース 2	メイズ 65%、野菜(1) 15%、野菜(2) 15%、バナナ 5%	146
ケース 3	水田 20%、メイズ 55%、野菜(1) 10%、野菜(2) 10%、バナナ 5%	110

図 3.1.55 の緑の実践の範囲はケース 2 の範囲である。貯水池から下流約 1.5km で湿地帯になり、そこから湿地に沿って東側に受益地は延び、面積は 146ha である。ケース 1 の場合、灌漑範囲は、中央の破線部分までの範囲となる。ケース 3 の場合は、湿地帯に沿ったオレンジ色の実践の範囲が水田となり、畑の範囲も水田部東側端部の破線の範囲までである。

稲作は湿地帯に沿った低地で可能と考えられ、約 20ha、受益者数約 60 戸と予想される。湿地の状況は把握されておらず、調査が必要であるが、湿地の開発の場合、農地は政府により割り当てられることになるので、より多くの受益者が生まれることが予想される。

貯水池ができることによって、十分な水の安定した供給が可能になり、収益性の高い稲作も可能になる。また、現況では比較的水が少なくても栽培可能なキャッサバが多く栽培されているが、灌漑によってメイズや野菜を栽培することによって生産額の増大が期待できる。



ブゲセラ 4 下流受益地周辺



ブゲセラ 4 河床部ソルガム畑

(7) 丘陵地灌漑農業

1) 灌漑方式

灌漑用水を確保する方法には以下のようなものがある。

- ・ 河川分水方式：河川の流水分水して圃場に引き込む重力式灌漑。流水のある地区では有効。LWH プロジェクトサイトでは通年流水がある地区は少ないが、ンゴマ 22 では現状でこの小河川流量を利用した重力式灌漑が行なわれている。谷部でのみ可能である。
- ・ ため池：雨水を池にため、水が必要なときに使う。LWH 及び本件において採用されている方式であり、大規模な場合には重力式灌漑が可能であるが、小規模な場合はジョウロあるいはポンプを使用し、ため池周辺の圃場を灌漑する。LWH プロジェクトサイトでも効果が期待できる。
- ・ 浅井戸：比較的地下水位の高い地区で小規模な池を掘削し、地下水を利用する。ジョウロあるいはポンプを使用する。掘り込み式の井戸。テストピット調査から、一般に斜面部の地下水位は低いため、河床部でのみ利用可能であるが、ブゲセラ 2、3 の河床部でも地下水位はそれほど高くなく、本件対象地区には適用は困難であると考えられる。
- ・ 深井戸：ボーリングにより井戸を掘削し、地下水をくみ上げて灌漑する。コストの面で不利であり、採用は困難である。
- ・ ポンプ灌漑：河川または湖沼からポンプによって揚水し灌漑する。十分な水源が近くにある場

合は適用可能であり、ブゲセラ郡ガショラセクターでもルクセンブルグの援助によりルミラ湖からのポンプ灌漑が行なわれている。また、小型の可搬式ポンプ（3.5hp程度）でも5ha程度の灌漑は可能であり、栽培作物によっては利益を生み出すことは可能である。ただし、MINAGRIあるいは郡にはポンプの維持管理を支援するシステムがないため、ポンプの保守を業者に依存しなければならず、維持管理の面で問題がある。

以上から、本件のような丘陵地に適用可能な灌漑方式はため池方式である。

2) 小規模ため池方式の例

日本の援助による「ブゲセラ郡持続的農業・農村開発計画調査」では、パイロットプロジェクトとして22ヶ所のため池を建設した。ため池の規模は貯水容量120m³、深さ2.5m程度のものである。しかしながら、漏水が多く、水が思うように溜まらず、水が溜まらないために維持管理に関心が払われず、放棄された状態のものが多かった。漏水防止のためにプラスチックシートの導入を試みたが、コスト及び耐久性の点でさらにモニタリングが必要とされている。今回調査の中で視察したため池のプラスチックシートはかなり破損しており、コストのために補修のめどはたっていない。また、コンクリートライニングのため地も中国の援助によって建設されているが、初期投入コストの点で問題である。

傾斜地における有効なため池システムとして、多段式ため池システムが上げられる。次図に例を示す。

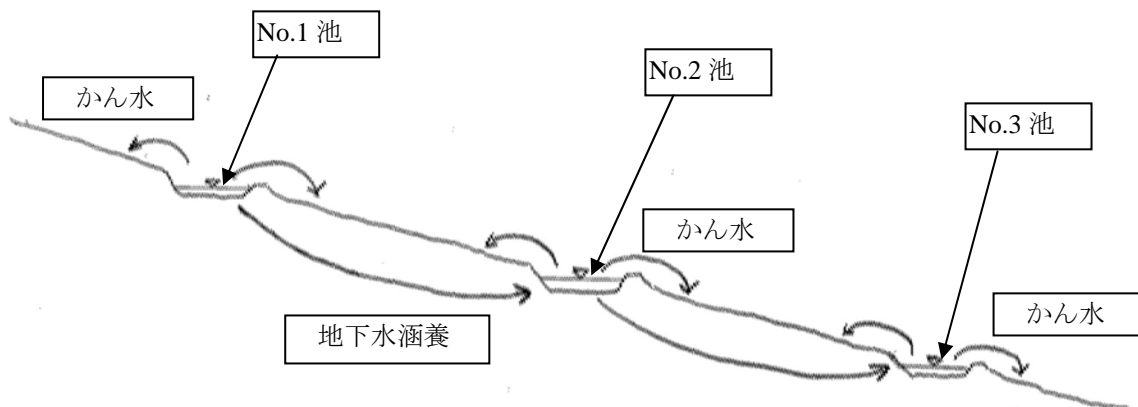


図 3.1.56 多段式ため池システム

ため池はライニングを行わず、ある程度の地下浸透を許容するものである。1池に溜められた水は地下水を涵養し、2池及び3池に浸出する。2池の水は地下水を涵養し3池に浸出する。下段の池ほど地下水位が高くなり、漏水が少なくなる。

それぞれの池からはジョウロ、足踏み式ポンプによって周辺の畑にかん水する。

ンゴマ 21 レメラには湧水があり、その水は現在有効に使われていない。湧水量は1 lit/s程度

と少ないので、開水路方式では漏水量と無効放流が多く、ロスが大きくなるが、湧水下流にため池を何段か作ればロスは少なくなり、2ha程度灌漑できると考えられる。ため池と開水路の組み合わせが有効である。必用なときに開水路に通水し、必要ないときにはため池に貯留する。ただし、ンゴマ 21 レメラの場合は、河床部深度 5m 以下は透水性が高いため、ため池の深さを 2m 程度に抑えることが望ましい。

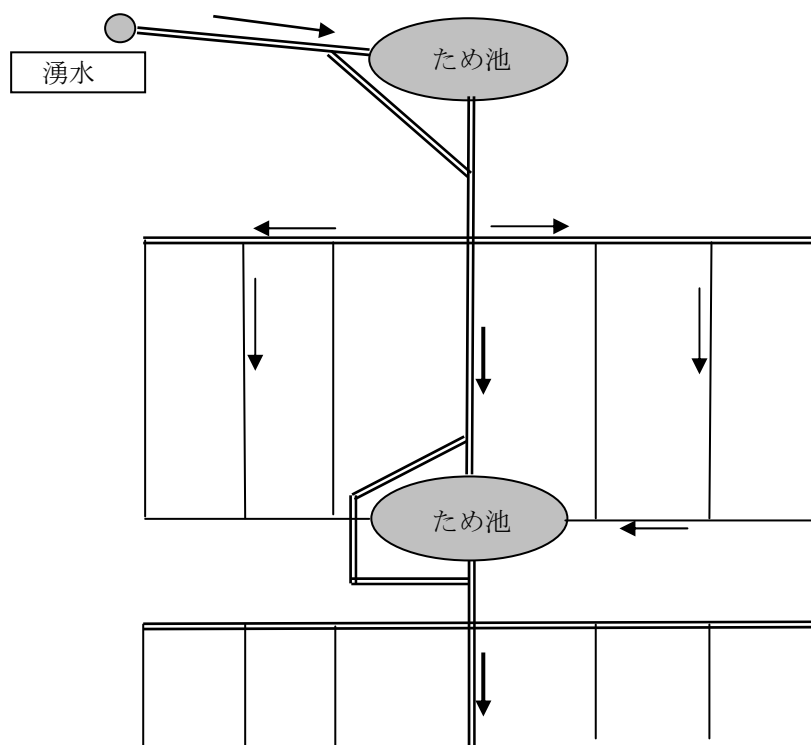


図 3.1.57 ため池と開水路の組み合わせシステム

3.1.3 概略施工計画の検討

築堤材料の施工可能日数、施工機械の能力から概略の工程を検討した。

築堤材料の施工可能日数は、1mm/日以上 of 年平均降雨日数 108 日から計算し、15.7 日/月、掘削工事の施工可能日数は、10mm/日以上 of 月平均降雨日数から 28 日/月とした。

機械の施工能力から 600m³/日と 900m³ 日の 2 ケースについて検討した結果を表 3.1.8 及び表 3.1.9 に示す。

検討結果、ンゴマ 21 は、堤体積が大きいために、ケース 2 でも工期が 1 年以上かかる。ブゲセラ 4 は LWH 報告書の現計画では堤体が大きく、ケース 2 でも 20 ヶ月となるが、堤高、堤軸位置について再検討が必用であり、その場合、大幅に堤体積が縮小することが予想され、1 年半以内で施工可能となると予想される。

1 年程度の工期とするならば、ケース 2 で 120,000m³ 程度以下の堤体積でなければならず、1 年半程度の工期とするならば、ケース 2 で 180,000m³ 程度以下となる。

ルワンダの大手建設業者 4 社であればケース 2 に必要な機材台数を保有していると考えられるが、中堅建設会社の場合にはケース 1 の場合は保有機材で可能であるが、ケース 2 の場合にはレンタルあるいは新規購入の必要があるであろう。

(1) 築堤材料の施工可能日数

年間作業日数は次式により求める。

$$N = (A - n \times 1.2) \times 0.8$$

N : 年間作業日数

A : 日平均気温 3℃ 以上の日数

n : 日降雨量 1mm 以上の日数。

1971 年から 2008 年までのキガリにおける 1mm 以上降雨のあった日数の平均は、以下の通りである。

月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合計
日数	8.2	9.2	12.4	15.3	10.4	2.1	1.2	3.8	7.9	12.6	14.1	10.7	108

これより施工日数は

$$(365 - 108 \times 1.2) \times 0.8 = 188 \text{ 日} = 15.7 \text{ 日/月}$$

なお、日雨量 10mm 以上の雨は月平均 2 日程度であり、掘削工事の施工日数は 28 日/月とする。

(休日等は考慮しない)

(2) 築堤工事の工程

堤体の概略施工手順は以下の通りである。

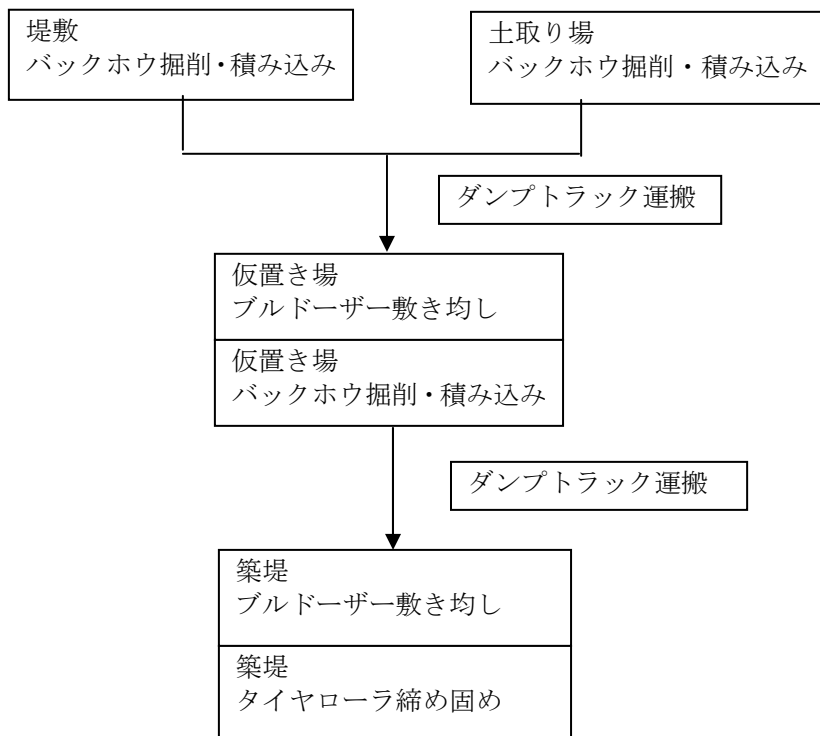


図 3.1.58 築堤工事の施工手順

(3) 施工必要日数の概略検討

各機械の施工能力は以下の通りである。

バックホウ掘削積み込み 0.6m³ : 300m³/日

ブルドーザー敷き均し 15 t : 690m³/日

タイヤローラ締め固め : 1330m³/日

ダンプトラック運搬 10 t、運搬距離 1.0km 以下 : 125m³/日

各機械の配置を以下の通りとする。

ケース 1

バックホウ : 堤敷掘削積み込み 2 台 → 土取り場掘削積み込み 2 台、仮置き場掘削積み込み 2 台

ブルドーザー : 仮置き場敷き均し 1 台、堤体敷き均し 1 台

タイヤローラ : 堤体締め固め 1 台

この場合 1 日の施工可能築堤数量は仮置き場掘削積み込みバックホウの施工能力から 600m³/日、堤敷掘削可能数量は 600m³ となる。また、必用なダンプトラックの台数は 5 台となる。

ケース 2

バックホウ：堤敷掘削積み込み3台 → 土取り場掘削積み込み3台、仮置き場掘削積み込み3台

ブルドーザ：仮置き場敷き均し2台、堤体敷き均し2台

タイヤローラ：堤体締め固め1台

この場合1日の施工可能築堤数量は仮置き場掘削積み込みバックホウの施工能力から900m³/日、堤敷掘削可能数量は900m³となる。また、必用なダンプトラックの台数は8台となる。

ケース1、ケース2について施工日数を計算する。

準備工1ヶ月、仮設工事1ヶ月、仮設撤去・後片付け1ヶ月とすると工期は以下の通りとなる。

表 3.1.25 概略工期検討 ケース1

	ブゲセラ2	ンゴマ21	ンゴマ22	ブゲセラ3	ブゲセラ4
掘削数量	20,000	24,000	12,000	6,900	16,800
施工月数	1.2	1.4	0.7	0.4	1.0
築堤数量 m ³	111,000	140,000	65,000	114,600	224,900
施工月数	11.8	14.9	6.9	12.2	23.9
施工月数 計	13.0	16.3	7.6	12.6	24.9
ケース1工期	16.0	19.3	10.6	15.6	27.9

表 3.1.26 概略工期検討 ケース2

	ブゲセラ2	ンゴマ21	ンゴマ22	ブゲセラ3	ブゲセラ4
掘削数量	20,000	24,000	12,000	6,900	16,800
施工月数	0.8	1.0	0.5	0.3	0.7
築堤数量 m ³	111,000	140,000	65,000	114,600	224,900
施工月数	7.8	9.9	4.6	8.1	15.9
施工月数 計	8.6	10.9	5.1	8.4	16.6
ケース2工期	11.6	13.9	8.1	11.4	19.9

3.1.4 営農計画の検討

調査対象地区営農状況（作付け）は、現地踏査および農家経済調査結果から、表 3.1.10 のように要約される。天水依存を反映してソルガムやキャッサバ、さつまいも等の耐乾性の強い作物が主体となっているが、灌漑用水の使用が可能になれば、灌漑による効果が高く、かつその投資に見合う高収益作物の導入が必要となってくる。

本プロジェクトにおける営農計画は、農家経済調査により判明した農家の意向（もし灌漑用水が使用可能となった場合に導入したい作物）を最大限に尊重した上で、ダムの有効貯水量等の技術的な条件や LWH の方針を踏まえて計画するものとする。特に、もし十分な用水が得られれば稲作を導入したいとする農家の意向がガツイボ 31 ルガラマを除く 3 地区で高いため、稲作導入の検討も行っていく。表 3.1.27 および表 3.1.28 に、対象地区の営農現況、農家経済調査結果による農家の導入作物に対する意向を示す。

表 3.1.27 対象地区の現況作物

サイト	現状	
	谷の傾斜地	低地
ブゲセラ 2 ガショラ	メイズ、ソルガム、豆、サツマイモ、キャッサバ、バナナ	同左
ンゴマ 21 レメラ	メイズ、ソルガム、豆、サツマイモ、キャッサバ、バナナ、野菜	同左
ンゴマ 22 ルレンゲ	メイズ、ビーン、キャッサバ、バナナ、野菜	水稲、キャベツ
ガツイボ 31 ルガラマ	メイズ、ソルガム、豆、サツマイモ、キャッサバ、バナナ、野菜	水稲（但し、受益外）

表 3.1.28 農家の導入作物に対する意向（農家経済調査結果より）

作物	ブゲセラ 2	ンゴマ 21	ンゴマ 22	ガツイボ 31
調査農家戸数	40	39	37	38
メイズ	55%	79%	16%	82%
キャベツ	55%	41%	59%	-
トマト	30%	28%	41%	3%
にんじん	33%	28%	30%	3%
他の野菜	53%	26%	57%	84%

他の野菜:たまねぎ、なす、ねぎ等

表 3.1.29 農家の稲作導入に対する意向（十分な用水が得られる場合）

作物	ブゲセラ 2	ンゴマ 21	ンゴマ 22	ガツイボ 31
調査農家戸数	40	39	37	38
米	100%	100%	84%	24%

また各地区の作付け期は、「ル」国の一般的な作付け期（作季 A および B）と同様で、2月から4月頃の長雨季（作季 B）と9月頃の小雨季（作季 A）の2期作が基本である。農家聞き取りでは、降雨不足で収量が低いとのことであり、この2つの作期における補給灌漑を基礎に営農計画を策定する。営農計画は、LWH で既に詳細設計（D/D）が行われている地区の営農計画（果樹主体）を踏襲する場合（ケース 1）、農家の意向に沿って導入作物（畑作物）を選定した場合（ケース 2）、およびブゲセラ 2 とンゴマ 21 では、農家の稲作転換を考慮した場合（ケース 3）の3ケースにお

る営農計画を策定する。ンゴマ 22 では、既に水田稲作が現状で行われていることから、ケース 1、ケース 2 で稲作作付けを考慮する。また、ガツィボでは稲作転換への農家の意向が低いため、ケース 3 は考慮しない。また、ブゲセラ 3 およびブゲセラ 4 地区の営農計画は、ケース 1 は各地区の詳細設計報告書を踏襲し、ケース 2 とケース 3 は、近隣地区であるブゲセラ 2 の営農計画を適用する。ブゲセラ以下に、各ケースの計画作付け体系を示す。

表 3.1.30 ブゲセラ 2 地区作付け計画：ケース 1

(ブゲセラ2)

作物	作付割合	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
食用バナナ	20%												
パイナップル	80%												

食用バナナ:最初の収穫は植え付け後約13ヶ月後。その後は吸枝(sucker)の生育により周年に適宜収穫。吸枝群の更新は35年。
パイナップル:最初の収穫は植え付け後約16ヶ月後。その後は吸枝(sucker)の生育により周年に2回収穫。

表 3.1.31 ブゲセラ 2 地区作付け計画：ケース 2

(ブゲセラ2)

作物	作付割合	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
メイズ	65%												
野菜(1)キャベツ+豆	15%												
野菜(2)トマト+豆	15%												
食用バナナ	5%												

作付け率:195%

表 3.1.32 ブゲセラ 2 地区作付け計画：ケース 3

(ブゲセラ2)

作物	作付割合	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
水稲	20%												
メイズ	45%												
野菜(1)キャベツ+豆	15%												
野菜(2)トマト+豆	15%												
食用バナナ	5%												

作付け率:195%

表 3.1.33 ンゴマ 21 地区作付け計画：ケース 1

(ンゴマ21)

作物	作付割合	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
食用バナナ	20%												
果樹：アボカドで代表	80%												

アボカド：収穫は植え付けから4年後。毎年3月から4月に収穫

表 3.1.34 ンゴマ 21 地区作付け計画：ケース 2

(ンゴマ21)

作物	作付割合	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
メイズ	75%												
野菜(1)キャベツ+豆	10%												
野菜(2)トマト+豆	10%												
食用バナナ	5%												

作付け率：195%

表 3.1.35 ンゴマ 21 地区作付け計画：ケース 3

(ンゴマ21)

作物	作付割合	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
水稲	20%												
メイズ	55%												
野菜(1)キャベツ+豆	10%												
野菜(2)トマト+豆	10%												
食用バナナ	5%												

作付け率：195%

表 3.1.36 ンゴマ 22 地区作付け計画：ケース 1

(ンゴマ22)

作物	作付割合	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
水稲	20%												
パイナップル	80%												

現況の水田は漬れる事はないものと想定。

表 3.1.37 ンゴマ 22 地区作付け計画：ケース 2

(ンゴマ22)

作物	作付割合	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
水稻	20%		水稻								水稻			
メイズ	15%		メイズ								メイズ			
野菜(1)キャベツ+豆	30%		野菜(1)キャベツ								豆			
野菜(2)トマト+豆	30%		豆								野菜(2)トマト			
食用バナナ	5%	食用バナナ												

作付け率:195%

表 3.1.38 ガツィボ 31 地区作付け計画：ケース 1

(ガツィボ31)

作物	作付割合	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
食用バナナ	10%												
コーヒー	90%												

コーヒー：収穫は植え付けから3年後。毎年3月から4月に収穫。幹の更新は30年後

表 3.1.39 ガツィボ 31 地区作付け計画：ケース 2

(ガツィボ31)

作物	作付割合	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
メイズ	70%		メイズ								メイズ			
野菜(1)キャベツ+豆	5%		野菜(1)キャベツ								豆			
野菜(2)トマト+豆	5%		豆								野菜(2)トマト			
食用バナナ	20%	食用バナナ												

作付け率:195%

表 3.1.40 ブゲセラ 3 地区作付け計画：ケース 1

(ブゲセラ3)

作物	作付割合	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
食用バナナ	10%												
パイナップル	90%												

(注) ブゲセラ 3 地区のケース 2 およびケース 3 は、ブゲセラ 2 を適用。

表 3.1.41 ブゲセラ 4 地区作付け計画：ケース 1

(ブゲセラ4)

作物	作付割合	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
食用バナナ	20%												
果樹：マンゴー	80%												

アボカド：収穫は植え付けから4年後。

(注)ブゲセラ 4 地区のケース 2 およびケース 3 は、ブゲセラ 2 を適用。

3.1.5 運営・維持管理体制の検討

ルワンダ政府は、ビジョン 2020 や MDGs、および EDPRS で設定されている目標実現のために、住民による協同組合設立を推進している。実際、RSSP 等の既存事業においても、施設の運営・維持管理は、設立された農業協同組合が主体となって行われている。本件プロジェクトにおいても、ル国の協同組合設立推進の方針を踏まえて、農民組織化に関する調査を、関係機関聞き取りおよび既存事業のレビュー等により行った。

(1) ルワンダ国における協同組合設立の位置づけ

「ル」国では、Ubudehe、Umubyizi、Umuganda と呼ばれる伝統的な住民の互助システムが現在でも機能しているが、これらの互助の哲学を経済開発のイニシアティブに結びつける努力が足りなかったとして、協同組合制度を政策的に推進することの動機となっている。協同組合の制度化は、植民地期の 1949 年に開始され、独立後も継承されるものの、協同組合は政府の政策や計画を実施するための政治的道具として利用され、住民の自助による組合という観念からは懸け離れた状況であった。また、1994 年以降においては、協同組合は政府やドナーから援助を受ける受け皿となり、住民への外部依存症候群を植えつけることとなった。しかし、現在においては、政府は協同組合を、経済的価値を生産する団体として見直し、貧困削減や経済成長を進める上での開発パートナーとして、住民の自助の哲学を備えた協同組合組織化を推進している。

EDPRS (2008-2012) では、農民の技術的・組織的能力向上のために農協の設立推進が提示されている。また、協同組合を管轄する Ministry of Commerce, Industry, Investment Promotion, Tourism and Cooperatives (MINICOM) (旧称) は、National Policy on Promotion of Cooperatives を策定し、貧困削減と経済成長のための現実的手段となる Cooperative 設立促進を強調した。次いで 2006 年 2 月に Sector Strategies Document for Cooperative Sector を策定し、協同組合活動の強化戦略を提示している。なお、MINICOM は、2008 年 2 月に Ministry of Trade and Industry という名称に改称され、また Rwanda Cooperative Agency (RCA) を 2008 年 12 月に設立して、MINICOM から協同組合活動推進業務を RCA に移管した。これは分権化政策の一環でもある。RCA 設立により、協同組合の登録は、MINICOM の大臣認可から RCA の Director General による認可に移行した。

「ル」国では、経済的な活動を実施する住民の団体として協同組合 (Cooperative) を定義し、非経済的な活動を目的とする団体は Association として区分している。Association の登録は Ministry of

Justice の管轄となっている。現在、全国で約 3000 の Cooperative が登録されている。このうち約 60% は農業関連の協同組合（農協）である。40%はその他の様々なセクター（商業、手工芸、貯蓄・信用等）となっている。協同組合として認識されるには、どのような経済活動を行っているかを明確に定義する必要がある。農業の場合は、どんな作物を栽培しているのかを明確にする必要がある。水利組合という形での組織形成を行うにしても、それを経済的活動と関連付けて定義し、協同組合として認知されるようにすることが薦められる。

(2) 調査対象地域における既存農協の活動状況

現在、各サイトには下表に示すように既存農協が存在している。

表 3.1.42 プロジェクト地区での農協活動の状況

サイト	プロジェクト受益地区内にある農協	備考
ブゲセラ 2 ガショラ	メイズ、キャッサバ、石鹼作り、染色等を手がける農協と野菜作農協が存在する。	
ンゴマ 21 レメラ	特になし	プロジェクトが位置する Remera セクターには幾つかの農協が存在する。
ンゴマ 22 ルレンゲ	TWIFATANYE 稲作農協（組合員約 180 名、面積 15ha）	政府登録は未だ行っていない。
ガツィボ 31 ルガラマ	丘陵部にはなし。 下流の湿地帯に COPRORIZ-Ntende 稲作農協あり。	RSSP がこの湿地帯に 2 箇所のダムを建設して水田面積を拡大する事業が 2009 年 4 月より開始された。このため、下流湿地帯は受益対象外となる。

ブゲセラ 2 ガショラおよびンゴマ 22 ルレンゲでは、既存農協組合員とプロジェクト地区受益者の重複を確認して、水管理組合（あるいは農協配下の水管理コミティー）を設立する際に、これら既存農協を強化する形での灌漑施設管理・水管理を行うための農民組織化を進める必要がある。ンゴマ 21 レメラおよびガツィボ 31 ルガラマのサイトでは、新規に農協（水管理組合）を設立する必要が生じるものと考えられ、設立支援が想定される。

(3) 運営維持管理体制

プロジェクトにより灌漑施設が建設された後は、受益農民自身に施設の維持管理を移管することが「ル」国での方針となっている。このため、プロジェクトを通じて農民組織化が図られることとなる。「ル」国では、既存灌漑地区においては、基本的にその受益地で主として生産される作物の資材購入から生産物販売まで手がける農業協同組合を設立し、農業協同組合が施設の維持管理・灌漑用水管理を行うことが一般的となっている。すなわち、農民組織（農業協同組合）が、自らの責任で灌漑施設の運用・維持管理を行い、農民組織で対応できない課題が生じれば、セクター、そして郡事務所が支援するということが基本枠組みである。セクターや郡事務所は灌漑地区の施設管理から営農までを支援する役割を担っている。また、RSSP（Rural Sector Support Program）等のプロジェクト実施組織も、プロジェクト実施後、一定期間モニタリングを継続し、農民組織が軌道に乗るよう支援を行っている。本節では、灌漑施設の維持管理に直接携わることになる農民組織の現状

について、他ドナー支援によるプロジェクトの現地調査および関係者聞き取り調査による結果を整理する。

1) RSSP (Rural Sector Support Program)

RSSP では、湿地帯開発コンポーネントとしてダムを建設し稲作を展開する事業を実施している。この湿地帯開発では、既存の土地利用が既に水田であったサイトと、開発に伴い畑地から水田に地目転換したサイトと両方ある。いずれのサイトにおいても、水田造成あるいは圃場整備をプロジェクトが実施しているが、湿地帯は政府の土地であるので、地目転換やそれに伴う土地の再配分もプロジェクト主導で住民との軋轢を生じずに実施できているようである。建設した灌漑施設の管理については、受益農民による農業協同組合設立を支援し、農業協同組合に施設の管理を移管するという方策を採っている。このため、灌漑施設のみならず、乾燥ヤードの設置や、設立される農業協同組合にアグロノミストやエンジニアを派遣して、一定期間協同組合の運営を支援・指導している。既存の水田地帯でのプロジェクトでは、既存の農協に管理を移管している。

稲作農協には、基本的に灌漑地区受益農家は全戸加入であり、全戸加入を必要とする水管理組合の機能を農協が果たすことが可能となっている。農協は、種籾の供給と生産物（米）の農家からの購入（精米し外部に販売する）という稲作営農を実現する上で不可欠な要素を担っており、「ル」国で稲作営農を行うに当たり、非常に重要な地位にある。このため、他国では農協と水利組合は別組織であることが一般的であるが、「ル」国では既存農民組織の現状を踏まえた対処として、水田灌漑システムの水管理も農協にその役割を付加する方策が採られたものと考えられる。

農協の運営状況は、サイトにより差がある。ガツィボ郡にて開発された Kanyonyomba 地区では、農協はプロジェクト実施時に設立され活動開始後 3 年目であり、組織として様々な課題がある。受益地はもともと湿地帯で一部の農民が畑作を行っていたが、プロジェクトにより水田圃場が整備され、新規に稲作農協が立ち上げられた。農協による種籾の供給が不十分であることや、乾燥ヤードの管理人の報酬未払いといった問題が生じている。本農協では、初代幹部のミスマネジメントがあり、昨年より新しい理事を選出して建て直しを図っているところである。RSSP 側や地方政府（郡）も現状を認識しており、継続的な支援が必要であることを示唆している。実際同農協に勤めているアグロノミストの給与ははまだ RSSP が支給している。農民組織を設立した後も、ある程度継続的な M&E を実施する必要があると示唆される。一方で、同じ RSSP の Agasasa 地区（南部県）では、1970 年代から開発されてきた水田地帯であり、稲作農協も歴史があるため、問題なく新規に建設された灌漑施設を管理できているようであった。

更に、RSSP の調査で示唆されたのは、施設管理の政府の役割である。2009 年 3 月中旬の現地調査では、Kanyonyomba 地区のダムの取水ゲートの巻上機のロッドが屈曲しておりハンドルが傾斜している状態であった。ゲートが完全に閉まらずダムの貯留水が無効に放流されている状況が見られた。

このゲートの修理は、農協が自らの資金で 2009 年 4 月中旬に実施したものの、農協では手に負えないほどの破損が施設に生じた場合の政府の介入について、なんらかの基準が必要であることが示唆される。囲み記事に、Kanyonyomba 地区で生じた問題とその関係者の対処について記す。ブゲ

セラ郡の RSSP 地区では、ダムへの設計・施工に問題が見受けられ、洪水吐から漏水が観察される。このようなダムの問題の処置については、プロジェクトが、改修が必要であれば実施することが順当ではあるが、今後もこのような状況の際に、農民組織の役割と政府の役割を明確化しておく必要性が示唆される。



Kanyonyomba ダムのメインゲート。上は 2009 年 3 月 15 日撮影。4 月 15 日には写真右のように修理が行われていた。施設管理を実施している CORIMAK 農協が、農協の予算で修理した。



RSSP Kanyonyomba 地区で生じた問題と関係者の対処：

Kanyonyomba ダムは、RSSP 1 で湿地帯開発コンポーネントとして建設され 2006 年に完成・供用開始された。ダムは A 地区および B 地区と 2 箇所建設されている。B 地区は小規模なダムである。湿地帯全体の面積は約 600ha あるが、実灌漑面積は 417ha である。受益者はガツィボ郡 4 セクター 8 セル、約 40 ウミドグウドウが関係し、約 3,600 戸に上る。プロジェクト以前の湿地帯では、近傍農家が畑作（サツマイモやソルガムなど）を営んでいた。プロジェクト実施により水田が造成され、水稲作に転換した。湿地帯は政府の土地であるので、水田への転換は政府／プロジェクト主導で行われた。基本的に、プロジェクトでは戸当たり 10a ずつを農家に配分した。農地の分配を受ける農家の選定は次の基準で行った。すなわち、1)受益湿地帯で以前より営農を行っていた農家、2)ダム建設によって、これまで耕作していた農地が失われる農家 3)地域の貧困層、および 4)女性が世帯主である家庭。

プロジェクト実施に合わせて、灌漑施設を管理する農業協同組合、CORIMAK が 2006 年に設立された。土地法に則り、政府の土地である湿地帯（水田）は、農協組合員に 99 年間で貸し付けられている。組合員は、プロジェクトの受益者で構成され組合員は受益者数と同じであるが、農協は実人数を把握しておらず、現在センサスをかけて組合員数の精査中である。組合費を毎季 2,000Rwf、施設維持管理費を毎季 1a 当たり 200Rwf 徴収しており、組合員全員が支払っているとの説明を農協から受けたが、組合員数＝受益者数を正確に把握していないことから、組合費等を支払わないまま受益灌漑地区で稲作を行っている農家がいることになる。

Kanyonyomba 地区は 12 の灌漑ゾーンに分けられ、各ゾーンにリーダーがいる。このリーダーを通じて供出金の徴収を行っている。農協は精米機を有しておらず、仲買人と組合員との仲介サービスを行っている。農協の職員は、会計、アグロノミスト（ただし、RSSP が給与支給）、ゲートキーパー 8 名、ガード 11 名（乾燥ヤードなど）が雇用されている。

サイト状況（農民聞き取り）

ある農家は、灌漑システムが建設されて水田に転換することにより、所得向上を行うことができた。収入が増えて電話を買ったり、家の改修を行ったりした。しかし、以下に示すような問題があることを示唆した。更に現場視察で確認された問題を下記に示す。

- 1) 水管理について聞き取り農家が認識しておらず、必要なときに各自が水路から取水している。幹線水路に穴を開けている。聞き取りを行った農家は、ため池のゲート管理人が、誰にどのようにアサインされているのか知らないようであった。
- 2) 種籾の調達で今季は十分な種籾の供給が農協よりなされなかった。種籾取得のために各農家は 2,000Rwf

ずつ提供し、農協が集団購入することになっていたが、今年は農協がそのサービスをしてくれず、苗が不足している。どこから種籾を調達していいのかわからない。

- 3) ため池取水ゲートの巻上ロッドが破損していた。
- 4) プロジェクトにより建設された稲の乾燥場の管理人が、農協と合意したにもかかわらず2年も報酬の支払いを受けていないと不平を述べていた。

農協の対応：

1) 水管理について

維持管理活動としては、水路の浚渫を行っている。水管理においては、各ゾーンに5人の管理コミティーを作って対応している。また、8人のゲートキーパーを雇用している。これら活動の実効性について農協の更なる認識が必要と思われる。

2) 種籾の調達問題について

農協が RADA から調達。しかし、今年は種籾の質が悪く、半分は発芽しなかった。農協のアグロノミストが RADA に行き種籾を確保しようとしたが量が不足しており、他の農協を回って種籾を取得しようとした。

3) 取水ゲートの破損について

農協も破損直後から認識しており、組合員の一人が壊したものであるとのことである。修理費 10,000Rwf を見込み、4月中旬までには修理を終えた。修理までに約1ヵ月半を要した。

4) 雇用人への不払いについて

前任の幹部によるミスマネジメントに原因があるとのことであった。裁判になっているケースもあるとのこと。2008年6月にマネージメントを一新、現在のプレジデントが選挙で就任。

郡の対応：

郡（地方政府）は、プロジェクトの計画段階から R SSP と協同してきている。調査段階では、サイト選定において R SSP と共働した。建設段階では、施工管理支援を行い、コントラクターと住民間で問題があれば介入して解決を図った。また、R SSP チームと郡チームの共同で補償関連のレポートを作成した。更に農協設立支援も行っている。

施設供用開始後は、農協のアグロノミスト、セクターの農業オフィサー、そして郡の農業オフィサーで灌漑地区での営農フォローアップに当たっている。中央政府（MINICOM、Rwanda Cooperative Agency）は協同組合推進のための Task Force を作っており、郡スタッフもこの Task Force にアポイントされ、協同組合のモニタリング、コントロールに当たる。郡は協同組合を巡回する活動がある。総会等に参加して組合員から問題を聞く。マネージメントに問題があればコミティーの交代について助言する。Kanyonyomba 地区の旧コミティーのミスマネジメントも承知しており、新プレジデント選出の際は郡も助言を行った。

1) 水管理について

今のところ特にアクションをとっていない。

2) 種籾の調達問題について

今期の種籾供給不足（RADA の種子の品質が悪かったこと）や農協のアグロノミストの活動について、郡事務所は報告を受けており、農業オフィサーは助言を行った。

3) メインゲートの破損について

郡農業オフィサーは、この事を承知しており、農協が修理したという報告も受けていた。コミュニケーションが図られていることが伺える。

4) 雇用人への不払いについて

郡は農協の雇用能力についても注視している。CORIMAK 農協で 2007 年に、ゲートキーパーに給与が支払えない状態であったのを鑑みて、District が半年間ゲートキーパーの給与を肩代わりした。このような補助金付与の決定は、Mayor、Vice-mayor、および Officer in charge of economic affair の3者により決定される。この時の場合、郡幹部は、まだ設立間もない CORIMAK 農協に対して、支援を実施することが今後の安定した農協運営につながるものと判断して、支援供与を決定した。

2) ルクセンブルグによる畑作ポンプ灌漑

このプロジェクトはブゲセラ2ガショラ地区の下流に位置する Rumira 湖からポンプ（3箇所）で揚水し、スプリンクラーを用いて畑地灌漑を行う事業である。灌漑面積は約 32ha である。現状視察した 2 機のポンプ場は、建屋や周辺整備が完成しておらず、現在作業中であったが、ポンプ自体は 2007 年に設置され、既に稼動している。農協組合員聞き取りによると、2007 年に農協がポンプ設置と同時に設立されたが、農協による共同作付けと個人の嗜好による作付けとの間でコンフリクトがあり、2007 年は個人作付けとなった。2008 年 11 月から共同でトマト栽培を行った（近傍の加工工場との契約栽培。種を工場から貰って栽培）。トマト作付けは、湖岸から 18m 上部までの畑で行った。しかしながら、今年 2 月頃の開花期に病気が発生し、ほぼ全滅してしまった。



Rumira 湖から揚水して斜面の畑にスプリンクラーを用いて灌漑する（Lux-Development による事業）

灌漑はスプリンクラーで行っており、農協がスプリンクラーを管理している。2009 年の 6 月から農協組合員共同でトマト、フレンチビーン、唐辛子、たまねぎの栽培を試みる予定である。組合員は、農協設立時にメンバーシップ代を支払っており、これを原資にポンプの燃料代を支弁している。メンバーシップ代は、10a 当たり 4,500Rwf 程度である。また、作物の収穫時に農協への共益費支払いを行う予定であったが、前作のトマトは収穫できなかつたため、支払いをしていない。

本地区は、野菜作農協の事例であるが、稲作と異なり栽培作物は多様になる傾向があり、また換金作物である野菜栽培と、食用作物であるメイズ、豆等の作付けを巡って、農民間で個別栽培と共同栽培でコンフリクトがみられた。本件調査対象地区では、揚水灌漑を計画するわけではないので、維持管理費は軽微で済むが、灌漑用水を効率的に使用するために、農民間で作付け作物の調整が生じる可能性があり、その際に農民間でコンフリクトが生じる可能性があることが示唆される。作物生産と水管理の調整を図れるような農民組織の組み立てが必要となろう。

3) その他の農協

前述 RSSP 事業地区の CORIMAK 農協は、その組織運営に多くの課題を有していると推察されるが、「ル」国における協同組合の活動は活発であり、立派な事務所を構えて地元住民を雇用し、活発な運営を実践している協同組合も多い。以下、本件調査対象地区近傍に存在する先進農業協同組合の事例を要約する。

COPRORIZ - Ntende 農協 (ルガラマセクター)は、2003年に設立され、2005年に政府登録を行っている稲作農協であり、会員は916人(ほぼ916戸)である。MINAGRIがNGOのADRAの支援を得て湿地を水田に開発し、農協を設立した。現在の受益面積は180haで、戸当たり約0.2haとなる。土地は政府の土地である。丘陵部の非稲作農家は農協のメンバーではない。RSSP2によりダム建設(2箇所)が決定しており、2009年4月より工事着手されている。これにより受益が516haに拡張する計画である。農協の任務は、1)トレーニング、2)肥料や農薬の調達、3)生産物の販売、4)ローン、5)小規模事業の計画・実施、5)種籾生産において農民を支援することである。立派な事務所を有しており、職員も12名いる(マネジャー、会計、アグロノミスト、精米機のキャシアー、精米機のオペレーターとその助手、ストアキーパー、ガードマン2名、掃除人、水田のゲートキーパー2名)。彼らの給与が低いことが課題であるというが、マネージメントは良好であり、MINICOMからも優良農協として表彰を受けている。農協事務所には、写真付きの一人ひとりの組合員カードが保管されており、また組合員へIDカードも配布している。



COPRORIZ-Ntende 事務所 (ガツィボ郡ルガラマ)

ブゲセラ郡 Ruhoha セクター Corinyabriba 農業協同組合は、JICA 開発調査「東部県ブゲセラ郡持続的農業・農村開発調査」においてパイロット事業として支援を行った農協である。パイロット事業では、簡易農業資機材の導入と営農改善指導を実施している。この支援により、Corinyabariba 農協の活動は活発化し、次のような成果が出ている。すなわち、1)稲作の単収が3-4t/haから7-8t/haに増大、2)改良品種の保証種子認証を受け、種籾販売を開始、3)農協事務所を設置し、会計等を雇用して活動を強化、なおパイロット事業で調査団が雇用したアグロノミストはパートタイムとして農協が継続雇用、4)精米機を購入して精米業を開始、といったことである。

3.1.6 EIA

(1) 今後のスケジュール

「ル」国環境影響評価制度に基づく本件のEIA作業スケジュールは図3.1.59に示すとおりである。最初に本件JICA無償プロジェクトの「ル」国側実施機関を確定する必要がある。実施機関が確定された後、日本国側は基本設計を行い施設の基本諸元及びプロジェクト実施による環境社会上の影響範囲を確定した後に、事業実施機関が行うEIA実施申請を支援する。事業者がプロジェクト概要書からなる申請書を環境審査機関であるREMAに提出後、REMAはスクリーニングを行い、本件プロジェクトのEIAに係るTORが決定される。

本件のような貯水池を含む灌漑プロジェクトは環境影響評価を行う必要があり、本件も完全なEIA作業が求められることが想定される。EIA実施のためのTORが確定された後、事業者はEIA

の実質作業を行う EIA Expert を指名する必要がある。EIA Expert が決定された後、JICA 基本設計調査チームは、基本設計調査結果に基づき、EIA Expert が行う EIA 作業の支援を行う。RSSP の場合、事業者による EIA 申請から REMA による承認まで約 4 ヶ月を要したということであり、本件の場合、余裕をみて申請から承認までの期間を 4～6 ヶ月の期間を設定する。その後、日本国政府と「ル」国政府間で E/N (Exchange of Notes) が締結されることが想定されるが、E/N 後、事業実施機関は本件プロジェクトの実施認可を行い、土地収用手続きを行う。

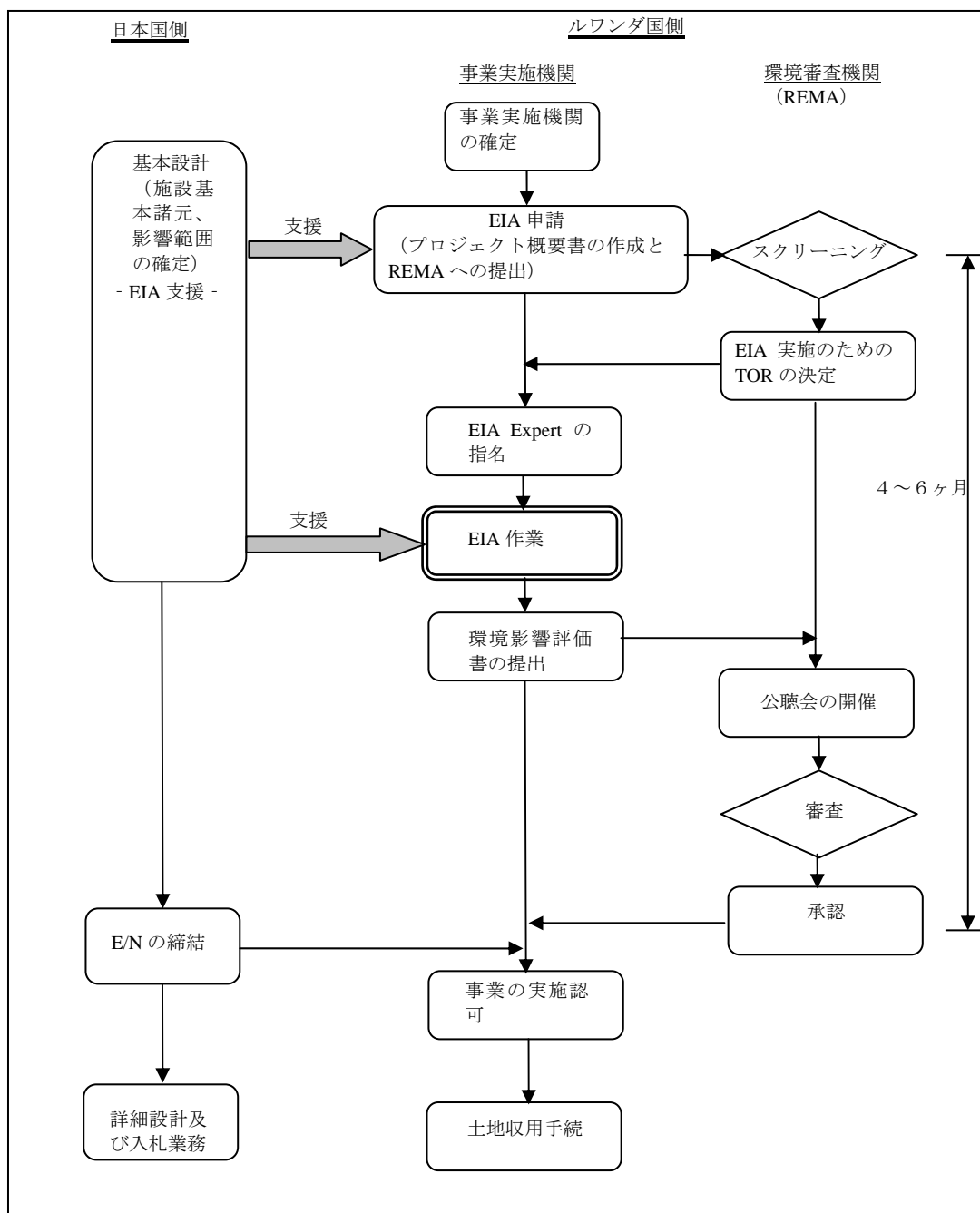


図 3.1.59 JICA 無償プロジェクトと EIA 実施スケジュール

(2) 事業者の確定

本件無償プロジェクトの EIA 手続きを行うためには、事業実施機関を決める必要がある。事業実施機関として、MINAGRI、RADA、東部県及び郡が考えられるが、MINAGRI 及び RADA は政策立案や事業のモニタリングが主体である。一方、「ル」国では 2002 年以降の地方分権化より県や郡に行政機能が移行されている。しかしながら、中央・地方政府とも、人員及び予算とも十分とは言えない状況である。関係機関の協議及び調整により、本件プロジェクトの実施機関を早急に決める必要がある。

(3) EIA Expert の指名と基本設計調査チームによる支援

EIA の実質作業を行うのは、REMA に登録されている EIA Expert であり、事業内容や影響項目や影響範囲について、事業者と EIA Expert 間で親密な情報交換がなされる必要がある。事業者は、EIA Expert に EIA 作業に必要なプロジェクトの情報の提供を行う必要があり、この意味において JICA 基本設計調査チームは事業者に支援を行う必要がある。

3.1.7 環境社会配慮調査

環境社会配慮調査は、関連法令、環境行政、「ル」国環境影響評価制度に係る手続き、そしてプロジェクト立地環境について調査を行った。これらの調査結果を下記に示す。また、これらの調査結果を踏まえて実施した予備的スコーピングを補足説明資料として添付する。

(1) 関連法令

本件の環境社会配慮調査に関連する「ル」国の主要な法令を以下に示す。

1) 環境法

「ル」国においては、環境保全に対する包括的な法律として、2005 年 4 月に環境法 (Organic Law No. 04/2005 of 08/04/2005 establishing the Modalities of Protection, Conservation and Promotion of Environment) が制定された。本法によれば、本プロジェクトのようなダムや灌漑施設の主体とする建設プロジェクトの環境保全・管理については、以下の条文の規定となっている。

第 17 条：灌漑、沼地などの開発のような水資源に係る活動は、全て、環境影響評価が必要とされる。

第 19 条：洪水氾濫源は、特別な保全を図り、生物多様性保全の役割と重要性が考慮される必要がある。

第 30 条：道路やダムなどの公共又は民間の建設行為は、環境影響評価を行う必要がある。

第 66 条：県、キガリ市、郡、セクター及びセルに環境委員会 (Environmental Committee) が設立される。

第 67 条：全てのプロジェクトは、事業実施前に環境影響評価を行う必要がある。これは、環境に悪影響を与えるおそれのある計画や政策に対しても適用される。大臣省令により、本環境

法で規定したプロジェクトのリストが決定される。

第 85 条：水路、河川、湖の保全・保護活動を除いて、農業活動は河川堤防から 10m 以上、湖岸からは 50m 以上離れた地域のみ許可される。この範囲内での農業活動は認められない。小さな河川については、他の方策を環境担当の大臣による省令で決める。

第 86 条：牧畜については、その活動範囲を河川堤防から 10m 以上、湖岸からは 50m 以上離す必要がある。

第 87 条：湿地（規模の大小を問わず）に、家、市場、下水処理施設、墓地、その他建設物等、湿地に被害をもたらすと考えられるものを建設することは禁止される。建物の建設が許可されるのは、湿地の境界（堤防）から 20m 以上離れた場合である。

2) 環境影響評価制度

「ル」国における環境影響評価に係る法令は、EIA ガイドライン（General Guidelines and Procedure for Environmental Impact Assessment）（2006 年 11 月制定）及び環境影響評価実施のための要件及び手続きに係る首相府令（Prime Ministerial Order No.003/2008 of 15/08/2008、No.004/2008 of 15/08/2008）がある。EIA ガイドラインは、以下に示すスクリーニングのための基準を設定している。

- 天然資源の利用の程度
- 残存する環境影響の程度
- プロジェクトの環境影響と影響軽減策
- 環境管理計画の計画内容と実施計画
- 著しい数の住民、家族やコミュニティの移転の有無
- プロジェクトが、国立公園、自然公園や重要な湿地帯等の環境に脆弱な地域に位置するかどうか
- その他

一方、環境影響評価実施のための要件及び手続きに係る首相府令付属書では、農業活動のための貯水や雨水貯留のためのダム建設については、環境影響評価を行う必要があるとなっている。上記法令に基づく環境影響評価手続きについては後述する。

3) 湿地の開発及び管理に関する省令 24/9/01 の No.2

国土移住環境保全省（MINTELE）は、湿地の開発及び管理に関する省令 24/9/01（Ministerial order No.2 of 24 September 2001 relating to the Utilization and Management of Wetlands in Rwanda: Wetland Regulation）を 2001 年 9 月に制定している。

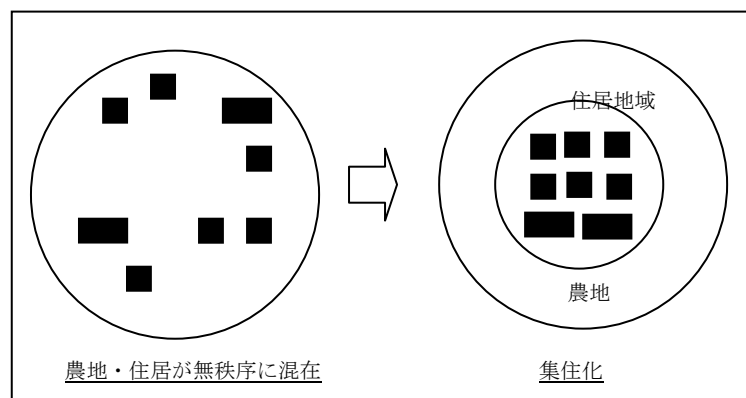
本プロジェクトのような農業開発に関連する条文は以下のとおりとなっている。

- 農業活動は、河川堤防から 10m 以上離れた地域、または、湖岸から 50m 以上離れた地域で許される。この制限地域内での農業活動は許されない。ただし、湿地の規模によっては県の長が決めることができる。湿地が複数の県にまたがる場合は、関係県知事のルール設定に従う。もし、合意が得られない場合は、農業担当大臣が決定できる。

- 湿地環境に影響を与えるような樹種を植えることを禁ず。
- 牧畜は、河川堤防から10m以上、湖岸から50m以上離れて行うこと。また、牛舎を河川堤防から10m離れた地点から150m以内、湖岸から50m離れた地点から150m以内に建設してはならない。
- 環境保全目的以外では、湿地にユーカリやバナナを植えることは禁止される。

4) 土地法

MINITERE は『「ル」国の土地利用および管理に係る基本法』（以下、土地法）（The Organic Land Law）を2005年6月に制定している。「ル」国の土地問題を考える上で配慮すべきことは、二つある。一つは、同国がアフリカ諸国の中でも最も人口密度の高い国であり、大多数の国民が村落部に居住し、国の基幹産業である農業に従事していることである。二つ目は、人の移動や土地の所有権を巡る複雑な問題をもたらした1994年のジェノサイド・内戦により引き起こされた大規模な人口の変化である。同時に、土地無し農民や国外からの難民帰還者に土地が十分に供給されないことも問題であり、政府は、“土地の共有化”政策や“集住化政策：Grouped Settlement”を実施するによって、村落地域に散在している住居を一箇所にまとめ、各インフラ施設整備の効率化及び有効な土地（農地）の利用を図ろうとしている。



集住化政策

本土地法は、次の3つの目的を達成するために制定されたものである。

- 1) 土地の所有権よりも長期間の借地権を認め、土地所有権の売買を含む土地取引を法制化することにより市場における土地取引を許容したこと
- 2) ジェノサイド／内戦後国民間の軋轢で問題となった不明確な土地所有権の状況を改善すること
- 3) 土地（農地）を併合し生産性を向上し、土地管理の改善を図る

本土地法において農業・灌漑プロジェクトの開発計画に大きく関係する条文は、表 3.1.43 の通りとなっている。なお、「ル」国では、土地の登録制度が未だ整備されておらず、現在、全国レベルの

土地登録を実施準備中である。

表 3.1.43 土地法と農業・灌漑プロジェクト開発との関係

章	節	条	規定内容
第1章	—	第3条	国は、国土の全てを管理する絶対の権限を有し、これは、持続可能な経済開発や福祉の向上といった公共の利益を目的とする場合に行使される。このため、国は、国土の所有及び使用する権利を確保する。国は、法に基づく手続きや適切な補償を行うという条件の下、公共の利益のために土地収用を行う権利を有する。
	—	第4条	土地所有権の取得に関し、性別や家柄による差別を禁止する。
	—	第5条	慣習や法人により土地を取得した個人及び法的資格を有する法人は、本法の条項に適合する形で長期の借地権という条件で土地を保有することが許される。
	—	第8条	中央、県、キガリ市、郡及び市町村レベルに、土地委員会 (Land Commission) を設立する。
第2章	第1節	第9～10条	都市部及び農村部の土地の定義。
	第2節	第11条	個人の土地の定義：個人の土地は、慣習や明文化された法律に基づき、法人格を有する機関から取得した土地、購買した土地、贈与された土地、交換及び共有された土地からなる。
	副第1節	第12条	国有地とは、公共や国のサービスの目的のために利用される土地及び環境保全の観点から保護される公有地を言う。
		第13条	湖、河川及び地下水は公有の財産である。
第3章	第1節	第20条	公共の利益及び農村部の土地の生産性の向上に関して、農業管轄大臣は、地方当局及び関係住民との協議により、土地管理及び土地の生産性向上のために小区画の土地を併合することを許可する。この場合、任意の土地所有者は、保有する土地の区画を提供するものとする。この場合の土地の併合手続きは、農業管轄大臣の命令に基づき実施される。
	第2節	第24条	土地の所有権は、借地権という形で国家により保証される。この場合の有効借地権の期間は、3年以上99年以下である。この期間の延長は認められる。
	同上	第29条	湿地は国家に帰属し、個人に限定的に割り当てられることはできない。
	第4節	第30条	所有する土地の登録は義務である。
	第5節	—	土地に係る権利の移転
	第6節	—	農業生産を目的とした借地
	同上	第39条	本節は、林業を除く農業開発のための借地や不動産について規定するものである。
	同上	第41条	農業目的のための借地期間は、契約当事者間の合意により決定される。しかしながら、後見人により締結された借地契約は、3年を超えることはできない。
第4章			土地所有者の権利及び義務
	第2節	第63条	生産を目的とする土地の使用、適切な保全及び持続可能な土地の生産性向上については、その地域のマスタープランに基づき、土地の割り当て、組織等を明示する必要がある。
第5章			指示、規定及び時効
第6章			罰則規定

5) 公共利益のための土地収用に係る法律及び不動産評価法

公共利益のための土地収用に係る法律 (The New Expropriation Law) が、2007年4月に制定され

た。本法律は、公共利益のための事業による土地収用や補償に係る法規則及び手続きについて規定したものである。一方、公共利益のための土地収用における収用財産の評価方法について規定したものが、同年に制定された不動産評価法（The Valuation Law）である。

RSSP における土地収用のケースでは、以下に示す管轄上のデマケーションが設定されている。

- 中央政府レベル：執行及び説明責任機関としてのMINAGRI及びプロジェクト支援調整ユニット（PSCU: The Project Support and Coordination Unit）
- 郡レベル：郡土地局（The District Land Bureau）によるプロジェクトによる土地収用及び補償計画の指導・管理、実施及びモニタリング
- セクター／セルレベル：セクターやセルで法的にプロジェクトの執行機関から委任された委員からなる移転及び補償委員会による現場レベルでの移転及び補償の実施

同法に基づく土地収用に係る手続きは図 3.1.60 に示すとおりである。

RSSP の場合、事業者は、プロジェクト内容、土地利用計画、環境影響／環境影響軽減策に係る記載及び補償が想定される場合の予算措置に係る記載を含む申請書を土地委員会に申請する必要がある。申請後 30 日以内に公聴会が実施され、15 日以内にプロジェクトを承認するか否かの決定がセルレベルから中央政府関係者からなる土地委員会により決定される。その後、RSSP の PSCU により、移転家屋調査が実施され、影響住民への通知、補償内容に係る合意契約がなされる。

6) 不動産評価法

不動産評価法によれば、収用により影響を受けた全ての国民は正当で公正な補償を受ける権利がある。この補償額の算定は独立した鑑定士により実施されなければならない。本評価法は、補償額の算定が土地や他の財産に対しては市場価格で算定されることが規定しているが、費用項目については明確でない。

(2) 環境行政

「ル」国において環境関連を管轄している機関は、国土・環境・森林・水・鉱山省（MINITERE）の外郭団体として存在するルワンダ環境管理庁（REMA）である。環境法第 69 条項では EIA は REMA により実施され、その結果が承認されなければならないとされている。REMA は、全てのプロジェクトの環境影響評価の審査及び承認を行う権限をもっている。

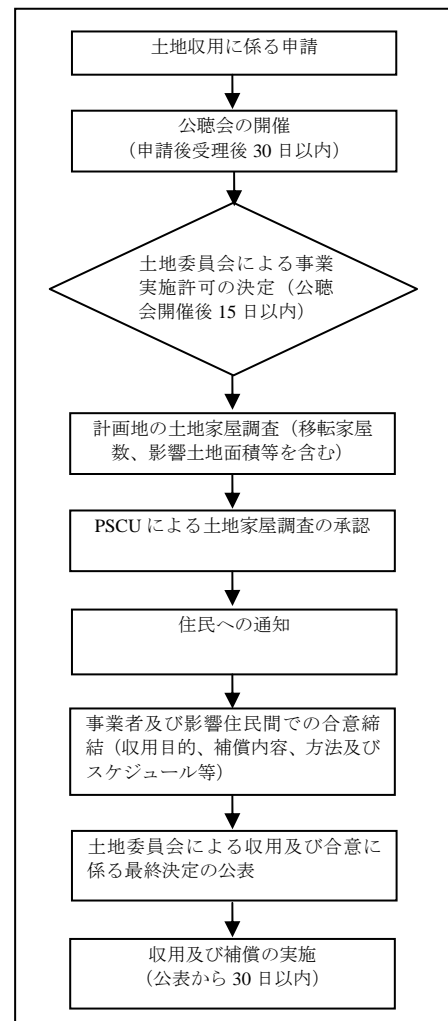


図 3.1.60 土地収用に係る手続き

(3) 「ル」国環境影響評価制度に係る手続き

「ル」国の EIA ガイドラインによれば、プロジェクトの環境影響評価に係る手続きは図 3.41.61 に示すとおりである。事業者は、表 3.1.44 に示す内容からなるプロジェクト概要書 (Project Brief) を作成し、REMA に提出し、申請手続きを行う。REMA は申請後 10 日以内でスクリーニングを行う。スクリーニング後、完全な EIA (環境影響評価) が必要な場合、REMA より EIA 作業を行うのに必要な調査項目及び調査範囲を示した TOR (業務指示書) が決定され、事業者により環境影響評価の作業が行われる。通常、「ル」国の場合、この作業は、事業者から委託された登録 EIA 専門家により実施される。その後、住民/ステークホルダー協議を経て、プロジェクトの実施認可に係る意思決定がなされる。RSSP 担当者に確認したところ、プロジェクトの申請から承認まで、約 4 ヶ月を要したということである。

表 3.1.44 プロジェクト概要書

プロジェクト概要書の内容	
1)	事業者の氏名、事業種類及び住所
2)	プロジェクトの名前、目的及び内容 (プロジェクトの規模、設計条件及びプロジェクト工事中及び完成後のプロジェクトによる行為、製品及び使用する原料の記載も含む)
3)	プロジェクト・サイト及び周辺状況の記載、プロジェクト代替地がある場合はその記載
4)	プロジェクトにおいて計画される全ての行為の記載及び使用される材料の記載
5)	プロジェクト計画の実施及び計画地の使用において遵守される既存の法令、政策に係る記載
6)	プロジェクト実施の任意の段階における環境影響及び影響軽減策の計画
7)	負の環境影響を低減、最小化及び補正する軽減策及び補償に係る記載
8)	考慮されたあらゆる代替案に係る記載 (プロジェクト位置、技術、工事及び運転内容、原料の供給源、廃棄物の処理、プロジェクト閉鎖及び閉鎖後の現状回復等)
9)	スクリーニングに必要なその他の情報
10)	付属書：土地台帳 (土地利用) 計画図、土地の借用証書等

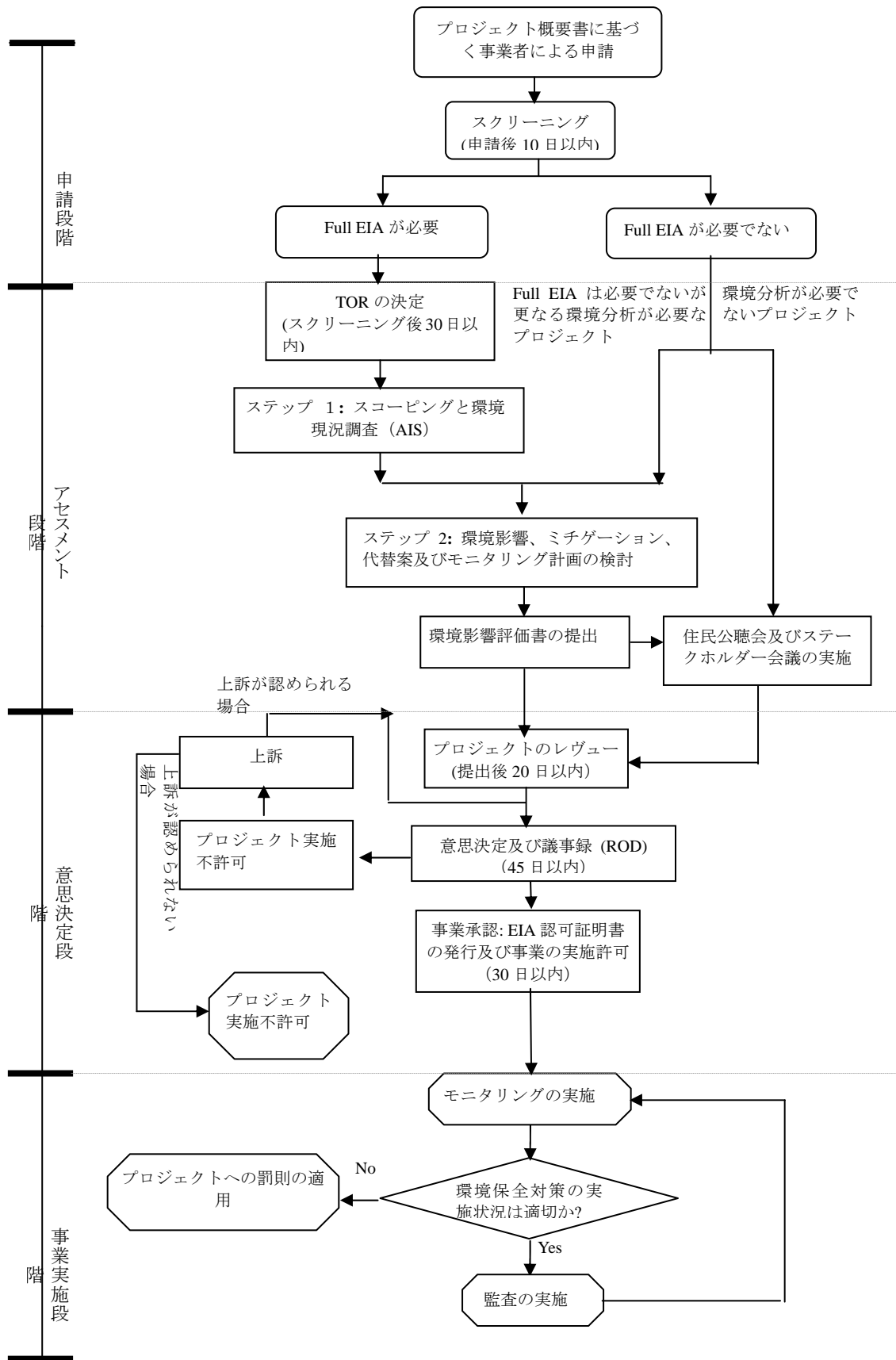


図 3.1.61 環境影響評価に係る手続きフロー

(4) プロジェクト立地環境

1) ブゲセラ 2 ガショラ

自然環境

対象地区は標高約 1,350m のなだらかな谷部に位置し、計画地近傍上下流部は、バナナ、ソルガム、メイズ及び豆類等の耕作地になっており、ダム軸計画地点もこうした農地になっている。一方、計画地上流部、幹線道路を超えた地域は軍用地となっており、植生が繁茂し自然度の高い地域となっている。調査時は、雨季でありながら計画地には小川、湧水等による流水は確認されておらず、計画地は乾燥した地域となっている。計画地下流部には、他事業で利用されたと見られる土取場が確認され、土砂が剥き出しになっている。計画地周辺には国立公園、動植物保護区はないが、計画地から下流部に約 3.5km はなれた箇所湖があり、水鳥の繁殖する地域となっている。

社会環境

ダム軸上下流部には、家屋はなく農地が広がっている。計画地周辺には 3 集落（イミドゥグドゥ）が確認されたが、こうした集落は計画サイトから離れた尾根沿いに分布している。集落の職業はほとんど農家であり、地元セクター事務所への聞き取りでは、自作農が最も多く、労役農民が次を占めている。計画地周辺部では病院は 1 つもなく診療所が 1 箇所あるのみであり、住民は電気を使用しておらず、ケロシン・ランプによる照明や焚き木を燃料としている。聞き取りでは、現地で最も大きな問題は乾季での農業用の水が確保できないことである、住民間の軋轢については、土地の相続を巡る問題が最も多く、この場合、村（セクター）の長が摩擦解消に努めている。計画地周辺部は農地であり、貴重な遺跡・文化財は確認されなかった。

公害

公害問題は確認されないが、保健衛生上の問題として、マラリアや寄生虫病の発生件数が多い。ダム計画地点上流部に接する幹線道路の交通量は少なく、また、集落に入る村道は、無舗装の道路で自動車による通行はほとんどない。

2) ンゴマ 21 レメラ

自然環境

計画地は標高約 1,400m の地域にあり、下流部はほとんど灌木が茂る荒地、上流部はバナナ、ソルガム及びメイズ等の耕作地の混成する地域となっており、家屋はない。計画地には、下流部に湧水箇所が見られるほかは、流水箇所は確認されなかった。計画地周辺には国立公園、動植物保護区はない。計画地に至る村道は勾配の急な丘の斜面上にあり、幹線道路からの村道の開始部分の沿道には 30 軒程の集落が確認された。

社会環境

計画地周辺には、4 つの集落（イミドゥグドゥ）が確認され、住民はほとんど農家である。周辺農家は、自作農、集約農家及び労役農民に分かれる。ブゲセラ 2 ガショラと同様、住民は電気を使

用しておらず、ケロシン・ランプによる照明や焚き木を燃料としている。住民間の軋轢は特にないが、発生した場合、集落（イミドゥグドゥ）の長が当事者間の軋轢解消を図っている。計画地周辺部は農地であり、貴重な遺跡・文化財は確認されなかった。

公害

公害問題は確認されないが、保健衛生上の問題として、マラリアや寄生虫病の発生件数が多い。計画地は山間部にあるため、計画地に至る村道には自動車交通はなく、自動車による排ガス及び騒音等の問題はない。

3) ンゴマ 22 ルレンゲ

自然環境

計画地は標高約 1,360m の谷部に位置する。計画地には幅約 1m の小川が流れており、乾季でも枯れないという。計画地周辺には家屋はなく、計画地下流部谷部に主として灌木が繁茂し、斜面上にソルガムやメイズ等が耕作されている。計画ダム軸上流側には、湧水が 2 箇所あり住民に利用されている。ダム軸近傍においても、同様の耕作が確認された。計画地下流部には、水田が広がっている。ンゴマ 21 レメラと同様、計画地に至る村道は急な斜面上にあり、幹線道路から入り込む村道の沿道には集落が確認された。

社会環境

計画地周辺には、4つの集落（イミドゥグドゥ）が確認され、住民はほとんど農家である。計画地周辺農家は、自作農、集約農家及び労役農民に分かれるが、労役農民が最も見られる。ブゲセラ 2 ガショラと同様、住民は電気を使用しておらず、ケロシン・ランプによる照明や焚き木を燃料としている。農民間の軋轢については、農協が解消に努めている。計画地には、タンザニアからの難民が政府から供給された土地を得て耕作している。計画地周辺部は農地であり、貴重な遺跡・文化財は確認されなかった。

公害

公害問題は確認されない。計画地は山間部にあるため、計画地に至る村道には自動車交通はなく、自動車による排ガス及び騒音等の問題はない。

4) ガツィボ 31 ルガラマ

自然環境

計画地は標高約 1,440m のなだらかな谷部であり、計画地周辺はバナナ、ソルガム及びメイズの畑地となっている。計画地上下流近傍には家屋はない。計画地周辺には、計画ダム軸に直行して急峻なガリー（溪谷部）が発達し下流側で排水路とつながっている。ガリー両岸部は地山が剥き出しになっており土砂の侵食がみられる。調査時は雨季であったが、計画地には流水は確認されなかった。

社会環境

計画地周辺には、4つの集落（イミドゥグドゥ）が確認され、住民はほとんど農家である。計画地周辺農家は、自作農、集約農家及び労役農民に分かれるが、労役農民が最も見られる。ブゲセラ 2 ガショラと同様、住民は電気を使用しておらず、ケロシン・ランプによる照明や焚き木を燃料としている。農民間の軋轢については、土地の境界を巡り農民間で摩擦があるが、この場合、最初に農協が問題解決を図り、解決できない場合、政府（裁判）に取りあげられる。計画地周辺部は農地であり、貴重な遺跡・文化財は確認されなかった。

公害

住民は、前述したガリーからの土壌浸食に苦しんでいる。豪雨時の土壌流出により、道路が寸断され、穀物に被害が生じている。

3.1.8 技術支援（ソフトコンポーネント）の検討

本プロジェクト実施に際しての技術支援は、無償資金協力事業の枠内で実施するソフトコンポーネント、および JICA の他のスキーム（技術協力プロジェクトおよび JOCV）との連携による支援の可能性を検討する。無償資金協力事業におけるソフトコンポーネントは、灌漑施設建設工事期間の後半部において実施が想定される。他スキームとの連携の可能性については、まず、技術協力プロジェクト「東部県南部地方農業開発支援計画（仮称）」が 2009 年度に開始予定であり、本件無償資金協力による灌漑施設建設工事期の前後での連携が考えられる。JOCV 派遣による連携は、本調査により事業の妥当性が確認され、建設が開始され、竣工する時期（2011 年中期頃が想定される）に派遣を行うことによりプロジェクト終了後の灌漑施設の効果的な活用に向けて支援を得られるものと想定される。

(1) ソフトコンポーネントの概要

無償資金協力事業で想定されるソフトコンポーネントの基本内容は以下の 3 種類が想定される。「ル」国では、灌漑施設の管理は基本的に政府による直接の管理ではなく、農民組織に管理が委ねられている。このため、灌漑施設を管理し、水利用を受益者間で調整する農民組織（水利用組合）を設立する必要がある。この農民組織化を支援することが第一のコンポーネントとなる。次いで、建設される灌漑施設の操作・管理を実際に行うことになる農民への技術研修の実施、更に灌漑用水を用いた経済的な営農を実施するための灌漑営農研修が想定される。

- 1) 水管理のための農民組織化支援
- 2) 灌漑施設の操作・管理研修
- 3) 灌漑営農研修（畑作灌漑および水田灌漑）

(2) 灌漑施設・水管理のための農民組織化

農業協同組合を設立し、それに水管理コミティーを付加するか、あるいは農業協同組合と水利組合を別々に設立するかは、「4.4 運営・維持管理体制の検討」で述べたように、農民の意向も踏まえて計画していく方針とするが、水利組合の組合員は、灌漑施設の受益農民全戸が加入することが前

提となる。これに対し、農業協同組合は、水利組合メンバーが農協のメンバーとなるか、あるいは農業協同組合のメンバーは水利組合よりも大きな組織とすることは可能である。

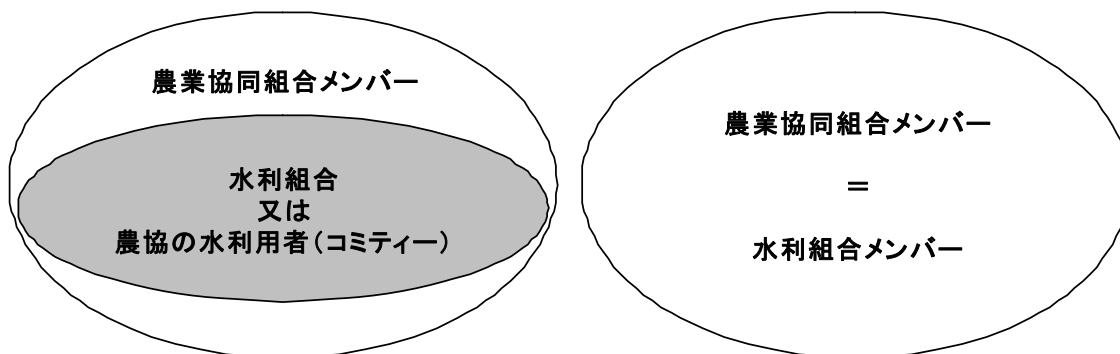


図 3. 1. 62 農業協同組合と水利組合又は農協配下の水管理コミティーのメンバーの関係
(水利組合メンバーは農協のメンバーと同一あるいは内数である必要あり)

農民組織の設立の手続きは、およそ下記の手順を基本とする。

<農協設立の手順>

1. 農協結成に当たり総会を開き、コミティーを選出、また議事録の記録、農協規則に署名を行う。
2. これらの書類を合わせて、農協設立の申請レターをセクターに提出する。
3. セクターが書類を認めれば、書類が郡の Cooperative Officer に回される。そこで審議され Mayor が協同組合の活動実態を承認すれば、書類は Rwanda Cooperative Agency (RCA) に回される。
4. RCA において、書類の最終確認、Director General が登録を認可する。

<水利組合設立、又は農協内に水管理コミティーを設立する手順>

- | | |
|---------------------------|----------------------------------|
| 1) 水利組合／コミティー設立の説明： | 集落での集会開催支援 |
| 2) 灌漑ブロック毎の地権者（受益者）の確定： | 農民と圃場踏査を実施し確認 |
| 3) 灌漑ブロックから代表者選出： | ブロックごとの集会開催支援 |
| 4) 灌漑ブロック代表者から水利組合理事の選出： | 代表者会議の開催支援 |
| 5) 水利組合／水管理規定（By-law）の策定： | 規定策定支援 |
| 6) 受益者総会による理事、規定の承認： | 総会（あるいはブロック毎の集会後、ブロック代表者による集会）支援 |

上記の組織設立過程を支援するほか、農協又は水利組合の理事会あるいは灌漑ブロック代表に対する研修（組織運営、財務管理、施設管理）を実施することがソフトコンポーネントとして検討される。

(3) 技術研修

1) 灌漑施設操作・維持管理

灌漑施設の操作・管理について実地研修を行う。ダム取水ゲートおよび幹線水路において各灌漑ブロックに配水するゲート操作・管理について、実際の施設を利用して研修を実施する。

2) 灌漑営農研修

現況の営農状況から考えると、灌漑システム建設後、畑作灌漑が行われる場合と、水田灌漑が行われる場合が考えられる。研修内容は、現段階では下記が想定される。

畑作灌漑営農：

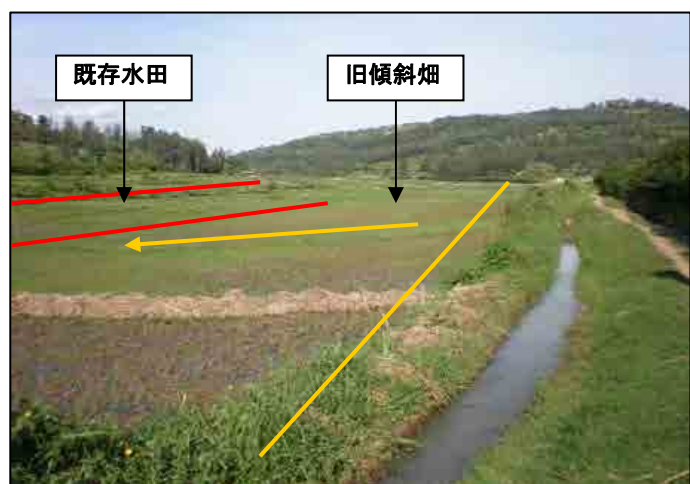
現況の畑作状況では、天水を最大限圃場内の土壌に吸収させようと意図しているのか、圃場を簡易に掘り起こし、畝立てなどは行わず土壌表面をやわらかい状態にただけで作付けを行っている。灌漑用水を圃場に引き入れる場合には、圃場に満面なく水が行き渡るように、圃場内で灌水させるための工夫が必要になる。

斜面勾配が急な畑では、コンターリッジング（等高線に沿った畝立て）による畝間灌漑の研修を行う。また、このために農民で実施可能な簡易測量（A-フレームやラインレベルを使用）方法の研修を同時に行う。斜面の緩い畑では、ベイスン灌漑研修の実施を行う。

また、現況ではメイズ、ソルガム、キャッサバ、甘藷、豆が混作されている畑が多く見られるが、灌漑畑においては、例えばメイズとイモ類の混作は、作物毎の灌水量の差異により、作物の生育に支障をきたすことが考えられる。このため、灌漑畑での適切な混作物の選定等を含む畑作営農のオリエンテーションも必要になると考えられる。

ネリカ米奨励：

灌漑農地の斜面部分では、テラスを作らずにネリカ米を導入することも考えられる。水田作を行うためには、斜面にもテラスを切って水田に切り替える必要があるが、斜面を残したままで米を栽培する場合は、陸稲であるネリカ米栽培が可能と考えられる。Rusizi 郡の元 Mayor (元 MINAGRI 職員でもある) によると、ネリカ米は、アフリカ開発銀の支援で改良品種、新品種導入プログラム (2002 年から 2004 年) を実施した際に、WARDA (West Africa Rice Development Association) からルワンダに輸入された。MINAGRI 配下の ISAR (Agriculture Research Institute) も関与し



RSSP Agasasa 地区プロジェクト後の水田：
事業前は、最低部を流れる小川から低地水田に灌漑していた。事業後は幹線水路が斜面上を走り、斜面も水田に転換した。しかし傾斜が残されたままであり、湛水は不可である。このような斜面にネリカ米を導入することも考えられる。

て様々な品種を試行した結果、耐病性、収量等の観点からバスマチ品種など 11 品種が選抜され、その中に Newrica No.8 および No.9 が含まれていた。ネリカ米は収量が高く、Rusizi 郡の Bugarama セクターでは広く栽培が行われているとのことである。ネリカ米の種籾は、Bugarama の稲作農協から購入できるようであるが、ネリカ米販売部はミスマネージメントによりキガリ市内の店舗を閉めている。従って、現在もネリカ種籾を取得できるか確認が必要である。また、RADA が RSSP の資金協力を得て実施しているプログラム「Increasing Rice Productivity in Marchlands through Integrated Input Management」のプログレスレポート（2008 年 2 月）によると、同プログラムで 61 品種が試験栽培され、Preliminary Analysis ではあるが 14 品種がルワンダ国の湿地帯での適合品種として選定されたがネリカ米（Nerica No.8 and No.9）は推奨種子には選定されていない。ネリカ米導入は、MINAGRI/RADA と協議し、パイロットベースで実施することが考えられる。

水田灌漑営農：

ンゴマ 22 ルレンゲでは、現況で水田稲作が行われており、灌漑施設建設後も水田稲作栽培が展開することが想定される。また、他地区でも灌漑施設が建設され十分な水が供給されれば稲作栽培を希望する農家もいる。このため、水田稲作が計画される地区では、灌漑ブロック毎の輪番灌漑等、水田灌漑の方法に関する研修。また、現状の稲作栽培技術向上のため、種籾選定、圃場均平化、苗代、正条植え等の水田稲作研修を実施することが検討される。



ンゴマ 22 ルレンゲ地区の水田：
圃場面が均平化されておらず、田植えはランダム植えとなっている。但し、正条植えを行っている農家も同地区に存在する。



ブゲセラ郡開発調査でパイロット事業を実施した水田地区。正条植えで稲の分けつ数も多い。

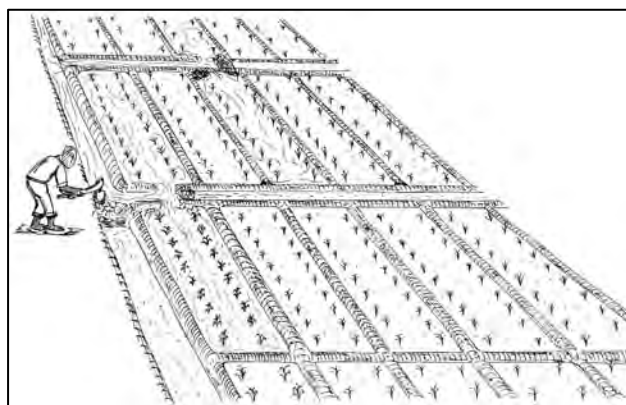


現況の天水による畑地では、畝立てなどは行わず、斜面に種子を散播しているような状況である。土壌浸食を防ぐためにテラスを切って傾斜を緩和する対策は施されているが、畑は傾斜がついたままである。

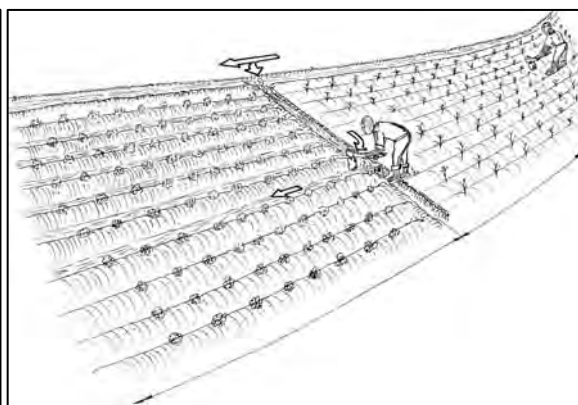


平坦な地形で実施されるベイスン灌漑。圃場内水路より幅 1.2m、長さ約 5m のベイスンに灌漑水が順次送られる。ベイスン灌漑はすべての作物に適用可能であるが、湛水が 2 日以上発生する地形では畝間灌漑がより望ましい。(マラウイ小規模灌漑開発技術力向上計画調査実証事業地区)

傾斜地で適用される畝間灌漑。灌漑水は畝間に導かれ毛管現象によって畝に吸い上げられ作物を灌漑する。メイズを主とした列状植え付け作物に適用可能な灌漑方法である。(マラウイ小規模灌漑開発技術力向上計画調査実証事業地区)



ベイスン灌漑イメージ



等高線畝間灌漑イメージ

3.1.9 事業の経済性評価

(1) 事業の経済性評価の方針

LWHによる事業の経済評価は、Common Framework Engagementにて、サイトごとの経済的および財務的評価を実施することが示され、その分析ガイドラインをAnnex11として準備中であるが、これは未だ作成されていない。LWH担当者との協議では、先行24地区LWHのF/S、D/DにかかるTORを参照とのこととされた。事業の経済分析は、このTORに示される内容に従って分析を進めるが、これは一般的な経済評価の内容である。すなわち本分析では、市場価格を用いる財務分析と経済価格を用いる経済分析をIRR（内部収益率）、B/C（投資効率）、およびNPV（純現在価値）の指標の算定により行う。また、サイト選定の基準として経済的内部収益率（EIRR）が12%以上と示されており、これが灌漑セクターにおける「ル」国の資本の機会費用と考えられる。経済評価は、下記の条件の下に行う。

- 1) 価格は2009年4月現在を用いる。
- 2) 貿易財に関しては標準変換係数（Standard Conversion Factor: SCF）0.92を適用して、国内市場価格を経済価格に変換する¹。SCFは、ルワンダ国の貿易および関税統計から算出する（表3.1.45参照）。但し、化学肥料はルワンダでは輸入関税率を0にしているため、市場価格を経済価格とする。非貿易財に関しては市場価格と経済価格を同等とする。表3.1.46に適用単価一覧を示す。
- 3) 農業労賃（未熟練労働賃金）の経済価格は、潜在的失業を考慮した農業労働の機会費用を経済価格とする。「ル」国のHousehold Living Condition Survey (2005/06)（仏語略称EICV）を参照し、市場価格の0.5とする²。
- 4) Land tax等の税金は移転費用項目であるため、経済価格からは除外する。

表 3.1.45 標準変換係数（SCF）の推定

項目	2006	2007	2008	平均
(1)輸入総額	548.06	737.19	589.31	624.85
(2)輸出総額	147.30	176.70	145.30	156.43
(3)輸入税総額	64.96	66.25	64.99	65.40
(4)輸出税総額	0.00	0.00	0.00	0.00
(5)輸出補助金総額	0.00	0.00	0.00	0.00
(6)=(1)+(2)	695.36	913.89	734.61	781.29
(7)=(1)+(2)+(3)-(4)+(5)	760.32	980.14	799.60	846.69
(8)SCF=(6)÷(7)	0.91	0.93	0.92	0.92

Data: BNR, Statistical year book, MINEFIN資料より作成

輸出入総額:BNR

輸入税増額:MINFIN Revenue data

為替レート:Rwanda Statistics and Figures in Year 2008

¹ 経済価格は、完全競争市場下で決定される価格である。実際の社会では、国際市場が最も完全競争に近い市場とみなされる。一国内の貿易財の市場価格は、関税等により国際市場価格から歪められていると判断され、表2.1.8に示されるようにSCFを算定して、市場価格を経済価格に変換する。

² EICV(2005/06)の雇用状況データでは、農業雇用労働者(8.2%)、自給的農業者(31.6%)、不払い農業労働者(39.7%)、非農業雇用労働者(10.9%)、非農業自営(8.0%)、および不払い非農業労働者(1.6%)と示されている。このうち農業関連のカテゴリー（農業雇用、自給農業、不払い農業労働）で不払い農業労働者は約50%となる。不払い労働者を潜在的失業とみなし、農業労働の機会費用を市場労賃の50%とみなす。

表 3.1.46 事業評価に用いる単価一覧（2009年4月現在）

費目	単位	市場(財務)価格	経済価格	備考
生産物				
ソルガム	kg	300	276	SCF適用
さつまいも	kg	55	51	SCF適用
キャッサバ	kg	50	46	SCF適用
米	kg	280	258	SCF適用
メイズ	kg	250	230	SCF適用
豆	kg	300	276	SCF適用
バナナ	kg	50	46	SCF適用
キャベツ	kg	100	92	SCF適用
トマト	kg	200	184	SCF適用
パイナップル	kg	150	138	SCF適用
アボカド	pcs	50	46	SCF適用
マンゴー	kg	400	368	SCF適用
コーヒー(チェリー)	kg	600	552	SCF適用
種子・苗				
ソルガム	kg	180	166	
さつまいも	vine	150	150	非貿易産品
キャッサバ	nos	10	9	SCF適用
米	kg	500	460	SCF適用
メイズ	kg	300	276	SCF適用
豆	kg	300	276	SCF適用
バナナ	kg	300	276	SCF適用
キャベツ	kg	800	736	SCF適用
トマト	kg	21,667	19,934	SCF適用
パイナップル	nos	44	40	SCF適用
アボカド	seedling	2,000	1,840	SCF適用
マンゴー	seedling	1,000	920	SCF適用
コーヒー(チェリー)	seedling	25	23	SCF適用
肥料				
NPK	kg	480	480	関税撤廃を考慮
DAP	kg	480	480	関税撤廃を考慮
Urea	kg	410	410	関税撤廃を考慮
DSP	kg	500	500	関税撤廃を考慮
CAN	kg	400	400	関税撤廃を考慮
堆肥	kg	5	5	非貿易財
農薬				
Thiodan	liter	11,000	10,120	SCF適用
Ridomil	kg	10,000	9,200	SCF適用
Dithane	kg	1,600	1,472	SCF適用
Dimethoate	liter	6,000	5,520	SCF適用
Kitazine	liter	8,500	7,820	SCF適用
資材				
マルチグラス	kg	500	500	非貿易財
農業労賃	man-day	800	400	農業労働の機会費用

注: 鍬などの道具はSCFを用いて経済価格を算定。

ローカル資材は市場価格＝経済価格

(2) 事業費

事業費は、サイト毎の灌漑システム建設費用と維持管理費を見積もる。事業費は外貨 (F/C) と内貨 (L/C) に分類し、F/C 部分については SCF を適用して経済価格に変換する。建設費は、作付け計画により受益面積が異なるため、作付け計画のケース毎に建設費を見積もる。表 3.1.47 から表 3.1.49 に事業費を示す。事業における建設期間は 1 年間とし、維持管理費は毎年発生するものとし、年平均維持管理費を計上する。ha 当り事業費で見ると、受益面積がわずかしか取れないガツィボ 31 地区は例外的に割高となる。ンゴマ 21 地区も ha 当り事業費が高額となっている。

表 3.1.47 サイト別の事業費 (000Rwf) : ケース 1

サイト	ブゲセラ 2	ブゲセラ 3	ブゲセラ 4	ンゴマ 21	ンゴマ 22	ガツィボ 31
受益面積 (ha)	102	149	72	48	314	1
事業費 (市場価格)						
F/C	1,310,943	1,129,768	1,161,778	1,281,814	2,738,460	521,260
L/C	248,349	210,356	252,863	257,870	422,646	108,362
合計	1,559,292	1,340,124	1,414,641	1,539,684	3,161,106	629,622
(US\$換算額)	(2,736,000)	(2,351,000)	(2,482,000)	(2,701,000)	(5,546,000)	(1,105,000)
Ha 当り事業費(US\$)	(26,824)	(15,779)	(34,472)	(56,270)	(17,662)	(1,105,000)
年維持管理費	460	460	460	460	460	460
事業費 (経済価格)						
F/C	1,206,068	1,039,383	1,068,835	1,179,269	2,519,383	479,560
L/C	248,349	210,360	252,863	257,870	422,646	108,361
合計	1,454,417	1,249,743	1,321,698	1,437,139	2,942,029	587,921
(US\$換算額)	(2,552,000)	(2,193,000)	(2,319,000)	(2,521,000)	(5,161,000)	(1,031,000)
Ha 当り事業費(US\$)	(25,020)	(14,718)	(32,208)	(52,521)	(16,436)	(1,031,000)
年維持管理費	344	344	344	344	344	344

表 3.1.48 サイト別の事業費 (000Rwf) : ケース 2

サイト	ブゲセラ 2	ブゲセラ 3	ブゲセラ 4	ンゴマ 21	ンゴマ 22	ガツィボ 31
受益面積 (ha)	67	75	146	61	165	2
事業費 (市場価格)						
F/C	1,098,766	907,342	1,615,682	1,394,072	1,651,393	521,260
L/C	219,416	180,025	314,759	273,178	274,409	108,362
合計	1,318,182	1,087,367	1,930,441	1,667,250	1,925,802	629,622
(US\$換算額)	(2,312,000)	(1,908,000)	(3,387,000)	(2,925,000)	(3,379,000)	(1,105,000)
Ha 当り事業費(US\$)	(34,507)	(25,440)	(23,199)	(47,951)	(20,479)	(552,500)
年維持管理費	460	460	460	460	460	460
事業費 (経済価格)						
F/C	1,010,865	834,755	1,486,427	1,282,546	1,519,281	479,560
L/C	219,416	180,025	314,759	273,178	274,409	108,361
合計	1,230,281	1,014,780	1,801,186	1,555,724	1,793,690	587,921
(US\$換算額)	(2,158,000)	(1,780,000)	(3,160,000)	(2,729,000)	(3,147,000)	(1,031,000)
Ha 当り事業費(US\$)	(32,209)	(23,733)	(21,644)	(44,738)	(19,073)	(515,500)
年維持管理費	344	344	344	344	344	344

表 3.1.49 サイト別の事業費 (000Rwf) : ケース 3

サイト	ブゲセラ 2	ブゲセラ 3	ブゲセラ 4	ンゴマ 21
受益面積 (ha)	51	57	110	49
事業費 (市場価格)				
F/C	939,859	793,522	1,370,098	1,205,821
L/C	197,747	164,504	281,270	247,508
合計	1,137,606	958,026	1,651,368	1,453,329
(US\$換算額)	(1,996,000)	(1,681,000)	(2,897,000)	(2,550,000)
Ha 当り事業費(US\$)	(39,137)	(29,491)	(26,336)	(52,041)
年維持管理費	460	460	460	460
事業費 (経済価格)				
F/C	864,670	730,040	1,260,491	1,109,355
L/C	197,747	164,504	281,270	247,508
合計	1,062,417	894,544	1,541,761	1,356,863
(US\$換算額)	(1,864,000)	(1,569,000)	(2,705,000)	(2,380,000)
Ha 当り事業費(US\$)	(36,549)	(27,526)	(24,591)	(48,571)
年維持管理費	344	344	344	344

(3) 事業の経済的便益

事業の貨幣換算可能な経済的便益は、以下の2種類が考えられる。

- 1) 灌漑用水の安定供給による作物単収の増大。例えば、灌漑用水の安定供給による水稻の単収増は、RSSP地区のモニタリング結果を参照すると倍増が見込まれる（表 3.1.50 参照）。
- 2) 灌漑用水供給による作物転換による農業所得の増大（自給的作物から換金作物への転換）。

表 3.1.50 RSSP 地区の米生産量モニタリング結果

No.	District	Baseline Yield (t/ha)	Crop Season											
			2007 A			2007 B			2008 A			2008 B		
			Area (ha)	Yield (t/ha)	Production (t)	Area (ha)	Yield (t/ha)	Production (t)	Area (ha)	Yield (t/ha)	Production (t)	Area (ha)	Yield (t/ha)	Production (t)
1	Huye	2.50	210	3.00	630	210	4.00	840	210	5.00	1,050	210	5.00	1,050
2	Nyanza	3.00	180	3.00	540	180	4.00	720	180	5.50	990	180	6.00	1,080
3	Bugarama	4.00	240	4.00	960	240	6.00	1,440	240	8.00	1,920	240	8.00	1,920
4	Kamonyi	3.00	250	3.50	875	250	5.00	1,250	250	7.00	1,750	250	7.50	1,875
5	Ngoma	2.50	350	3.00	1,050	350	4.50	1,575	350	6.50	2,275	350	6.50	2,275
6	Bugesera	2.50	205	3.00	615	205	4.50	923	205	6.00	1,230	205	6.00	1,230
7	Gatsibo				0			0	600	4.50	2,700		5.00	0
8	Huye	2.00	100	2.50	250	100	3.00	300	100	4.50	450	100	4.50	450
9	Kirehe	3.00	53	3.00	159	53	4.50	239	53	7.00	371	53	7.00	371
10	Rusizi	4.00	205	6.00	1,230	205	7.00	1,435	205	8.00	1,640	205	8.00	1,640
	Average	2.94		3.44			4.72			6.20			6.35	

Note: In No.7 there was no rice grown before the project.
Data: RSSP

事業便益の算定においては、ベースライン調査結果、MINAGRI、RADA、RODHA 等から収集した資料を用いて現況作物および計画作物の純収益を算定し、その差額を事業実施による増加便益とする。なお市場価格を用いる財務分析においては、農業生産費における家族労働の貨幣評価を行わない農業所得額を用い、経済分析においては、家族労働の貨幣評価額を生産費に含む作物の純収益額を用いる。各サイトにおける営農計画ケース別の事業による増加便益を表 3.1.51 に示す。但し、事業実施による計画単収の実現には上表 RSSP 地区のモニタリング結果を参照し、4 作期かかるものと設定する。

表 3.1.51 事業実施による年増加便益（計画単収達成時）

サイト	ケース	受益面積 (ha)	年増加便益 (000Rwf)		ha 当り増加便益 (Rwf)	
			市場価格	経済価格	市場価格	経済価格
ブゲセラ 2	1	102	295,511	262,333	2,897	2,572
	2	67	128,425	111,319	1,917	1,661
	3	51	94,956	94,645	1,862	1,856
ブゲセラ 3	1	149	431,590	383,167	2,897	2,572
	2	75	143,675	124,553	1,916	1,661
	3	57	106,520	105,741	1,869	1,855
ブゲセラ 4	1	72	208,606	185,181	2,897	2,572
	2	146	307,533	268,973	2,106	1,842
	3	110	204,622	203,423	1,860	1,849
ンゴマ 21	1	48	111,672	108,993	2,327	2,271
	2	61	104,626	93,579	1,715	1,534
	3	49	81,584	84,652	1,665	1,728
ンゴマ 22	1	314	854,979	843,528	2,723	2,686
	2	165	307,272	305,549	1,862	1,852
ガツィボ 31	1	1	1,139	873	1,139	873
	2	2	3,230	2,853	1,615	1,427

(4) 事業の財務的評価および経済的評価

上記の事業費と便益額を用いて、内部収益率（IRR）、投資効率（B/C）、および純現在価値 NPV を算定する。B/C および NPV の算定に用いる割引率は 12% を適用する。経済的內部収益率（EIRR）が、LWH に示される資本の機会費用 12% を上回る、また B/C が 1 以上、および NPV が正の値であれば、事業による追加便益が追加投資額を上回ることになる。表 3.1.52 に各指標のケース別、地区別算定結果を示す。

表 3.1.52 各サイトのケース別事業評価結果

サイト	ケース	IRR (%)		B/C (割引率 i=12%)		NPV (000 Rwf) (i=12%)	
		経済的	財務的	経済的	財務的	経済的	財務的
ブゲセラ 2	1	15.4	16.4	1.29	1.38	380,563	524,149
	2	8.6	9.5	0.77	0.83	-255,393	-203,513
	3	8.4	7.7	0.76	0.71	-227,945	-291,594
ブゲセラ 3	1	24.3	25.9	2.20	2.34	1,337,807	1,603,678
	2	12.6	13.8	1.04	1.12	37,538	118,544
	3	12.1	11.3	1.01	0.95	6,722	-42,666
ブゲセラ 4	1	12.0	12.9	1.00	1.07	4,509	88,774
	2	15.9	17.2	1.27	1.36	435,934	615,268
	3	13.8	12.9	1.13	1.06	175,285	89,985
ンゴマ 21	1	4.8	4.4	0.45	0.42	-701,114	-797,259
	2	4.4	4.8	0.51	0.53	-680,516	-697,459
	3	4.8	3.8	0.53	0.48	-566,755	-676,374
ンゴマ 22	1	23.8	22.5	2.10	1.97	2,888,640	2,741,268
	2	18.2	16.9	1.44	1.34	699,874	591,913
ガツィボ 31	1	n.a.	n.a.	0.002	0.005	-526,147	-562,857
	2	n.a.	n.a.	0.04	0.04	-505,937	-541,206

作付け計画ケース 1（バナナ+果樹）の場合の経済指標が高くなる傾向が示されている。農家の意向を基礎としたケース 2（畑作）およびケース 3（水稲を 20% 導入）では、ブゲセラ 3、ブゲセラ 4、ンゴマ 21 で、EIRR が資本の機会費用 12% を上回っている。ケース 3 では、メイズより収益性の高い水稲を導入しているが、水稲は必要水量が多く灌漑可能面積が小さくなるため、プロジェクト地区全体から見れば、ンゴマ 21 地区を除いてケース 2 の EIRR がケース 3 の EIRR を上回る結果となっている。

ブゲセラ 2 地区のケース 2 およびケース 3、ンゴマ 21 地区の全てのケースで EIRR は 12% を下回っている。ンゴマ 21 地区は、上記のように ha 当り事業費が非常に高く、また地形的条件から灌漑可能面積も小さく、EIRR が低くなったものと言える。ブゲセラ 2 地区では、ダム上流に幹線道路や軍用地があり、ダムの貯水池設計への制約ともなっており、灌漑可能面積が比較的小さくなったことが、経済性が劣る要因ともなっている。これに対しンゴマ 22 地区は、灌漑可能面積が大きく、高い経済性を示している。ガツィボ 31 地区は、灌漑可能面積が極めて小さく、投資効率は作付け計画ケース 2 で 0.04 と非常に低い結果となっている。

(5) 感度分析

作付け計画のうち、農民の意向を基礎とした作付け計画ケース 2 について感度分析を実施する。

感度分析は、1) 事業費が 10%増加した場合、2) 便益が 10%減少した場合、3) 事業費 10%増と便益 10%減少の組み合わせ、更に、便益減少要因として 4) 計画単収 10%減、および 5) 作物単価 10%減の場合で行う。表 3.1.53 に EIRR に対する感度分析結果を示す。事業の経済性は、事業費の増加よりも、便益の減少により反応することが示唆される。また、事業費 10%増および便益 10%減の場合でも、ブゲセラ 4 地区およびンゴマ 22 地区では資本の機会費用 12%を上回っており、事業の経済性の高さが示されている。また、便益減の要因としては、作物単価の減よりも計画単収の減の方により反応することが示唆される。

表 3.1.53 経済的内部収益率(EIRR)の感度分析(単位：%)：ケース 2

サイト	基準	事業費 10%増	便益 10%減	事業費 10%増 + 便益 10%減	計画単収 10%減	作物単価 10%減
ブゲセラ 2	8.6	7.5	7.4	6.4	6.7	6.9
ブゲセラ 3	12.6	11.2	11.1	9.8	10.3	10.5
ブゲセラ 4	15.9	14.2	14.1	12.6	13.2	13.4
ンゴマ 21	4.4	3.6	3.5	2.7	2.9	3.1
ンゴマ 22	18.2	16.4	16.2	14.5	14.9	15.4
ガツイボ 31	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

3.1.10 先方政府負担事項

本件実施に当たって必要となる主な先方負担事項について、MINAGRI と確認を行った。プロジェクト実施に当たって先方政府負担となる項目は、以下の通りである。

- ・ 用地の確保と補償：貯水池建設に伴う湛水域や堤体、水路の土地に対する補償、工所用仮設資材置き場等の確保
- ・ 圃場整備：灌漑農業開始にあたって必要となる圃場整備やテラス化作業
- ・ EIA：事業主体は MINAGRI であり、EIA の手続きは調査団の支援のもとに MINAGRI によって行なわれる。
- ・ サイトまでのアクセス道路
- ・ 電気、水道、電話
- ・ 土捨て場の確保
- ・ 土取り場及び原石山の確保
- ・ 免税処置
- ・ B/A 及び A/P 手続き
- ・ その他ミニッツに示された無償事業における先方負担事項

3.2 その他の調査結果

3.2.1 自然条件調査

自然条件調査は、施設建設地点上流域を中心として以下の点について行った。

(1) 気象・水文調査

貯水池の規模、堤体の規模、設計洪水量の決定等の基礎資料とするために貯水池近傍地点の気温、降水量、蒸発量、日照時間、風向、風速等の気象資料を収集した。これら気象資料のほとんどはMETEO RWANDAに集積されており、古いものは1931年から記録があることがわかった。降水量データは、できるだけ長期間の日雨量、最大時間雨量等入手できるものはすべて入手した。入手した資料一覧を次表に示す。

表 3.2.1 気象データリスト (METEO RWANDA)

Daily Raifall

Station	start	end	years
KIGALI AERO	1971-01	2009-01	39
BUTARE AERO	1971-01	1993-05	23
GIKONGORO	1990-01	2009-02	20
KAMEMBE AERO	1957-07	2008-06	52
GISENYI AERO	1975-07	2009-02	35
RUHENGERI-AERO	1977-03	2005-09	29
ISAE BUSOGO	2006-01	2008-11	3
NYAMATA	2008-01	2008-12	1
NYAGAHANGA-EFA	2008-01	2008-12	1
Eastern Province			
KIBUNGO	1932-01	1993-07	62
KARAMA PLATEAU	1960-06	1981-12	22
BARE	1978-11	1993-12	15
GAHORORO	1960-01	1994-02	35
NYARUBUYE	1944-01	1994-02	50
ZAZA	1930-10	1994-02	64
GABIRO	1931-05	1989-12	58
KAGITUMBA	1940-01	1990-08	51
KIZIGURO	1931-01	1990-03	60

Max 24hr Monthly

Station	start	end	years
KIGALI AERO	1971-01	2008-12	38
GABIRO	1932-01	1988-12	57
KAGITUMBA	1940-01	1990-07	51
KIZIGURO	1931-01	1990-03	59
NYAGATARE	1954-09	1977-12	24
KARAMA PLATEAU	1960-07	1981-12	22
AKAGERA	1983-06	1992-05	9
BARE	1978-11	1993-12	15
GAHINI	1930-10	1970-02	40
GAHORORO	1960-01	1994-02	34
KIBUNGO	1932-01	1993-08	62
NYARUBUYE	1944-01	1994-02	50
RUHUNDA	1975-01	1993-08	19
RUKIRA	1964-08	1992-07	29
RUSUMO-BGM	1968-04	1991-05	24
RWAMAGANA	1930-10	1994-02	63
RWINKWAVU	1954-04	1994-02	40
ZAZA	1930-10	1994-02	63

Daily Hymidity

Station	start	end	years
KIGALI AERO	1971-01	2009-02	39
BYIMANA	1990-12	1993-03	4
BUTARE AERO	1971-01	1993-05	23
GIKONGORO	1990-01	2009-02	20
KAMEMBE AERO	1971-01	2008-07	38
RUBENGERA METEO	1991-08	1993-12	3
GISENYI AERO	1975-07	2009-02	35
RUHENGERI-AERO	1977-03	1992-08	16
ISAE BUSOGO	2006-01	2008-11	3
BYUMBA METEO	1991-04	1992-03	1
KIBUNGO	1990-01	1993-02	4

Daily Sunshine Hour

Station	start	end	years
KIGALI AERO	1971-01	2007-10	37
BUTARE AERO	1988-09	1993-05	5
GIKONGORO	1990-01	2000-09	2
KAMEMBE AERO	1971-05	2000-04	30
GISENYI AERO	1986-04	1994-02	9
RUHENGERI-AERO	1983-04	1992-09	10
ISAE BUSOGO	2006-01	2008-03	2
BYUMBA METEO	1990-06	1990-07	0.2
KIBUNGO	1990-01	1992-03	2

Temperature Min

Station	start	end	years
KIGALI AERO	1971-01	2009-02	38
KARAMA PLATEAU	1960-06	1981-12	22
BYIMANA	1960-01	1999-12	40
BUTARE AERO	1971-01	1993-05	23
RUBONA COLLINE	1958-01	2007-11	50
GIKONGORO	1990-01	2009-02	29
KAMEMBE AERO	1957-07	2008-07	51
RUBENGERA METEO	1991-08	1993-12	2
GISENYI AERO	1975-07	2009-03	34
RUHENGERI-AERO	1977-03	2005-09	29
ISAE BUSOGO	2006-01	2008-11	3
BYUMBA METEO	1990-06	2009-03	19
NYAGATARE	1954-09	1977-12	23
KIBUNGO	1973-04	1993-07	21
Eastern Province			
GAHINI	1930-10	1931-12	2
GAHORORO	1960-04	1993-04	33
RUSUMO-BGM	1968-04	1974-12	7
RWAMAGANA	1930-10	1933-10	3
ZAZA	1945-01	1994-02	49

Temperature Max

Station	start	end	years
KIGALI AERO	1971-01	2009-01	38
BUTARE AERO	1971-01	1993-05	23
GIKONGORO	1990-01	2009-02	19
KAMEMBE AERO	1957-07	2008-06	51
GISENYI AERO	1975-07	2009-03	34
RUHENGERI-AERO	1977-03	2005-09	28
ISAE BUSOGO	2006-01	2008-11	3
KIBUNGO	1973-04	1993-07	21
Eastern Province			
GAHINI	1930-10	1931-12	1
GAHORORO	1960-04	1994-02	34
RUSUMO-BGM	1968-04	1974-12	7
RWAMAGANA	1930-10	1933-10	4
ZAZA	1945-01	1994-02	49

Temperature Mean

Station	start	end	years
KIGALI AERO	1971-01	2009-02	28
BYIMANA	1990-10	1996-08	6
BUTARE AERO	1971-01	1993-05	22
GIKONGORO	1990-01	2007-01	17
KAMEMBE AERO	1971-01	2008-07	38
RUBENGERA METEO	1991-08	1993-12	3
GISENYI AERO	1975-07	2009-03	24
RUHENGERI-AERO	1977-03	1992-09	16
ISAE BUSOGO	2006-01	2008-12	3
BYUMBA METEO	1991-04	1992-03	1
KIBUNGO	1990-01	1993-04	4

Daily Solar Radiation

Station	start	end	years
KIGALI AERO	1971-01	2007-10	37
BUTARE AERO	1988-09	1993-05	5
GIKONGORO	1990-01	2000-09	2
KAMEMBE AERO	1971-05	2000-04	30
GISENYI AERO	1986-04	1994-02	9
RUHENGERI-AERO	1983-04	1992-09	10
ISAE BUSOGO	2006-01	2008-03	2
BYUMBA METEO	1990-06	1990-07	0.2
KIBUNGO	1990-01	1992-03	2

Daily Evaporation

Station	start	end	years
KIGALI AERO	1971-01	2009-02	39
BYIMANA	1990-10	1993-01	3
BUTARE AERO	1971-01	1993-05	23
GIKONGORO	1990-01	2000-09	21
KAMEMBE AERO	1971-01	2008-07	38
RUBENGERA METEO	1991-08	1993-12	3
GISENYI AERO	1975-07	2009-02	34
RUHENGERI-AERO	1977-03	1991-02	15
ISAE BUSOGO	2006-01	2008-11	3
BYUMBA METEO	1991-01	1992-03	1
KIBUNGO	1990-01	1993-07	4

Wind Speed and Direction

Station	start	end	years
KIGALI AERO	1974-01	1991-09	18
BUTARE AERO	1974-01	1993-05	20
KAMEMBE AERO	1974-01	1993-12	20
GISENYI AERO	1976-01	1978-12	13
RUHENGERI-AERO	1977-05	1992-09	15

Wind Speed Frequency January to December

KIGALI AERO
 BUTARE AERO
 KAMEMBE AERO
 GISENYI AERO
 RUHENGERI-AERO

(2) 河川・集水流域状況調査

貯水池建設前の河川および集水流域現況を把握するために、河川および貯水池集水流域の状況調査を現地踏査によって行なった。調査項目としては流（出）量、水質、水温、河床の状況調査等がある。これらは堆砂量および堆砂形状の推定、河川の正常な維持機能の確保の検討の基礎資料となる。また、下流域住民の水質に起因すると見られる健康障害の有無について調査し、貯水する河川水および集水流域からの流出水の水質に問題がないか確認した。貯水池建設地点における設計洪水量を評価するために、河川の洪水痕跡についての現地踏査及び聞き取り調査を行った。河川水の水質試験を行い、灌漑用水として問題ないか確認し、ため池建設後の水質の変化の比較資料とする。水質試験の項目と結果は以下の通りである。

表 3.2.2 水質試験結果

項目	ブゲセラ 2	ンゴマ 21	ンゴマ 22	ガツィボ 31	基準（水稻）
Ph	7.65	7.09	7.08	7.49	6.0-7.5
COD	2	0	0	6	<6ppm
DO（溶存酸素）	5.3	2	6.2	4.5	>5ppm
SS（浮遊物質）	3330	7	189	61	<100ppm
T-N（全窒素）	1.2	0.7	7.5	3.25	<1ppm
EC（電気伝導度）	21	210	151.8	423	<300 μ S
砒素	0	0	0	0	<0.05ppm
亜鉛	0	0	0	0.04	<0.5ppm
銅	0	0.06	0	0	<0.02ppm

基準：土地改良事業計画設計基準（計画・水質障害対策）

ブゲセラ 2 ガンショラでは常時流水はなく、砂採取場にたまった泥水からサンプルを採取したため SS が非常に大きく、T-N も家畜尿尿のためにやや大きくなっているが、貯水池建設後の貯水は降雨時の表流水となるため、貯水の水質としては問題ないと予想される。

ンゴマ 21 レメラは湧水であるが、DO が小さく、銅が検出されている。DO が小さいと根の生育が阻害され、銅は葉や根の生育に障害をきたす恐れがある。湧水のパイプから直接サンプリングを行なっているため、DO が小さい原因は考えられず、隣接するンゴマ 22 ルレンゲからは銅は検出されておらず、地下水そのもの汚染の可能性は低いと考えられ、水質試験の信頼性の問題が考えられる。貯水池はこの湧水の上流に建設される予定で、建設後の貯水は降雨時の表流水であるため、貯水の水質としては問題はないと予想されるが、湧水下流の灌漑用水として利用する場合には注意する必要がある、再検査が必要であろう。

ンゴマ 22 ルレンゲは貯水池予定地上流に湧水があり、サンプリングは降雨時に行なわれた。降雨によりにごった河川水となり、SS がやや大きくなっている。T-N が大きく、DO が小さく、生活排水や家畜氏入野流入が考えられ、集水域でのこれらの対策が必要である。

ガツィボ 31 ルガラマのサンプルは、地下水と降雨時の流水が混ざったものであるが、T-N 及び EC が大きい。EC が大きいことは塩類濃度が高いということであり、根の吸水阻害や栄養と代謝の阻害が生じる。

各地区とも一般に T-N が大きいので、集水域での生活排水、家畜し尿対策が実施されることが望ましい。

(3) 貯水池堤体軸選定踏査

貯水池堤体軸（＝貯水池堤体の中心線、以下、堤軸と称す）の選定を目的として、現地踏査を行った。堤軸は、堤長が短く、上流に広い貯水池が確保できる谷部の狭くした地形で、かつ地すべりの可能性がない地点とし、貯水の漏水経路等を考慮して選定した。

(4) 堤軸ボーリング調査

現地踏査により選定された堤軸においてボーリング調査（現地再委託）を行い、基礎の支持力、透水性の検討の資料とした。調査内容と数量は当初予定の 4 サイトからガツィボ 31 を除き、3 サイトについて行なわれ、各サイト以下の通りである。

コアボーリング：河床部 15m、両岸部 10m

標準貫入試験：河床部 10 回（1m 毎）、両岸部 7 回（1m 毎）

孔内透水試験：河床部 3 回（5m 毎）、両岸部 2 回（5m 毎）

調査孔は、ボーリング終了後、塩ビ管（多孔管）を挿入し、地山地下水位観測孔として残す。調査は 4 月下旬に開始され、6 月中旬に完了した。

(5) 築堤材料調査

貯水池堤体の形式は、基礎地盤の変形に対する追随性が高く、浸透路長を長くすることによる浸透水量抑制効果が期待できる均一型として採用することを基本として、この型式に適合する築堤材料の調査を実施した。このための土取場は、経済性および環境負荷軽減を考慮し、貯水池内に選定することを基本とした。調査内容と数量は以下の通りである。

テストピット掘削：各サイト 2 ヶ所

土質試験：自然含水費、比重、粒度分析、液性限界、
塑性限界

浸透路：

貯水池上下流の水位差で生じる貯水池堤体内を通過する浸透水の流路を言う。堤体の破壊をもたらすパイピングを抑止するためには、浸透路を長くすることが必要となる。

パイピング：

浸透力によって土粒子が流出し地盤内にパイプ状の水みちが出来る現象。一部でパイピングが発生するとそれに接する土中の動水勾配が増えて浸透力が増大しさらにパイピングが進行する。地盤の破壊の原因となる。

試験結果を添付資料に示す。

(6) 概略断層調査

アフリカ大地溝帯は、ヨルダンの死海に始まり紅海を経て、エチオピアを北東から南西に切った後タンザニアの台地に消える東部地溝帯と、アルバート湖の北に始まりエドワード湖、ジョージ湖からタンガニーカ湖を経てマラウイ湖に達する西部地溝帯より成る。タンガニーカ湖の北に位置する「ル」国の地質図には多くの断層が記載されている。このような地質状況下でダム計画を進める上では、断層とダムの関係は慎重に検討することが必要となる。入手可能な既存地形図による図上検討、概略地表踏査により目視による概略断層調査を行った。

(7) 地震調査

東部地溝帯では地震活動がそれほど活発ではなく、これに対して西部地溝帯では浅発地震が頻繁に起こっている。右図の国連地震被害評価委員会（1992～1999）による推定では、「ル」国の地震被害はそれほど甚大なものとはされていないが、1966年のトロ地震（M=6.7）でウガンダ西部に大きな被害が出ている。また、2007年12月に隣国コンゴ民主共和国との国境付近で発生した地震は甚大な人的・物的被害をもたらしている。上図からも浅発地震の発生頻度は高いことから、貯水池設計では耐震設計に対する配慮が必要であり、過去の地震記録に関する文献を入手し、解析を行なった。

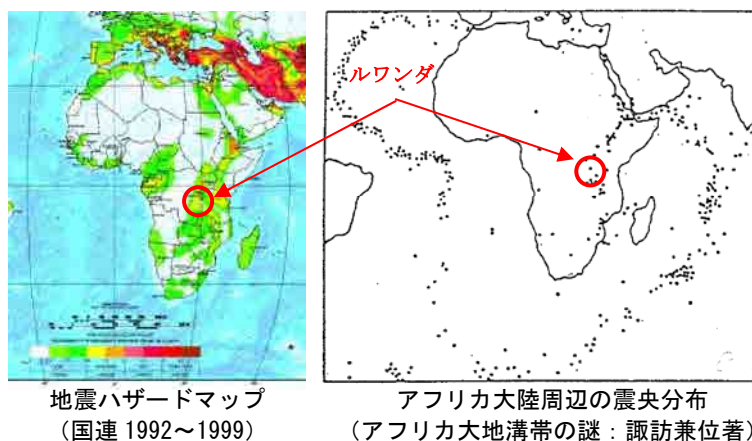


図 3.2.1 地震情報図

(8) 測量調査

貯水容量、貯水位、堤体規模の概略決定のため、測量調査を行なった。調査内容と調査数量は以下の通りである。

表 3.2.3 測量調査項目

サイト	堤軸平面測量	堤軸縦断測量	堤軸横断測量
ブゲセラ 2 ガシヨラ	420m x 上下流 50m = 42,000m ²	400 m	上下流各 50m
ンゴマ 21 レメラ	420m x 上下流 50m = 42,000m ²	420 m	上下流各 50m
ンゴマ 22 ルレンゲ	220m x 上下流 50m = 22,000m ²	220 m	上下流各 50m
ガツイボ 31 ルガラマ	280m x 上下流 50m = 28,000m ²	280 m	上下流各 50m

3.2.2 社会経済調査

(1) 社会経済調査実施概要

調査対象地域の社会経済状況を把握するための調査は、調査団員による現地視察及び関係者聞き取り調査（セクター等の行政職員、農協理事や受益地区農家）に加えて、再委託による調査を下記の手順で実施した。なお、本調査の1日目および2日目は調査団も参加し、関係者に対するプロジェクトの説明、および意見交換を行った。

表 3.2.4 社会経済調査（再委託）工程

工程	対象者	調査項目／説明内容
第1日目 キーインフォーマントインタビュー	対象地区のセクター、セル職員、イミドゥグドゥの代表者	受益イミドゥグドゥの確認、人口、地域の特徴や抱えている課題、営農、既存住民組織、土地所有状況、普及サービス、水供給、電化、道路事情、保健衛生状況、社会的弱者（土地なし層、寡婦世帯など）の現況を確認。

工程	対象者	調査項目／説明内容
第2日目 営農・維持管理に関する農家への説明会	対象地域イミドゥグドゥの農民	灌漑施設の概要、必要な営農・維持管理活動、水利組合設立およびその参加の重要性について調査団が説明。灌漑施設建設により湛水する場所およびその土地所有者の確認、事業に掛かる住民の意見聴取。
第3日目から3日間 質問票によるベースライン調査	対象地域イミドゥグドゥの農家（各サイト40戸程度）	土地所有面積、作物体系、農業資材、作物生産量、市場、営農や生活の制約・阻害要因、主な支出、農外収入、灌漑事業に対する関心および水利組合参加への意欲の確認

上記社会経済調査は、3月23日より開始し、3月26日までに、各サイトの第2日目までの工程を終了した。また、その後ベースライン調査を開始し、各サイト3日間で個別農家インタビューを終了している。ンゴマ22ルレンゲ地区については、現地調査段階で、対象受益地の河床部がレメラセクターとルレンゲセクターの境界となっていることが判明した。3月26日に開催した当地区での農民への説明会では、ルレンゲセクター側の住民の参加しかえられなかったため、再度レメラセクター職員と調整して、ンゴマ22ルレンゲ地区の受益となるレメラセクター側の住民への説明会を4月17日に実施した。受益農民への説明会では、男性の参加者が過半を占める状況であったが、ブゲセラ2ガショラおよびンゴマ21レメラで比較的女性の参加者が多かった。



ンゴマ22ルレンゲ地区サイト近傍での農民への説明会

第1日目および第2日目に実施した調査結果は、本報告書「2.3 サイトの状況と問題点」において、調査団による補足調査と合わせて整理している。ベースライン調査結果は、調査対象地域の現状整理に活用するほか、営農計画および事業の妥当性に係る経済分析において活用する。下表に、各サイトでの社会経済調査実施状況を整理する。

表 3.2.5 社会経済調査実施状況

サイト	1 日目 (キーインフォーマントインタビュー)	2 日目 (農民説明会)	ベースライン調査
ブゲセラ 2 ガショラ	3 月 23 日 セクター事務所にて開催。 参加者 13 名： セクター職員 7 名 セル職員 6 名	3 月 24 日 対象地区の一つである Kagomashi Cell 事務所にて開催。 参加者 47 名： 男 29 名、女 18 名 受益に掛かる 3 イミドゥグドゥから参加。	3 月 25 日 ～27 日 有効回答数 40 戸
ンゴマ 21 レメラ	3 月 25 日 セクター事務所にて開催。 参加者 11 名： セクター・セル職員 6 名 イミドゥグドゥ代表 5 名	3 月 26 日 対象地区の一つである Bugera Cell 事務所で開催。 参加者 26 名： 男 17 名、女 9 名 受益に掛かる 4 イミドゥグドゥから参加。	3 月 27 日 ～29 日 有効回答数 39 戸
ンゴマ 22 ルレンゲ	3 月 25 日 セクター事務所にて開催。 参加者 36 名： セクター・セル職員 10 名、 イミドゥグドゥ代表 26 名	3 月 26 日 プロジェクトサイトにて実施 (当日は住民がプロジェクトサイトとなる水田地区までの道路整備のコミュニティワークを実施しており、作業終了後その場で集会を開催した)。 参加者 206 名： 男 195 名、女 11 名 Rurenge セクター関係 4 イミドゥグドゥから参加。 4 月 17 日 Remera セクター関係 2 イミドゥグドゥから参加 参加者：35 名 男 22 名、女 13 名	3 月 27 日 ～29 日 有効回答数 37 戸
ガツイボ 31	3 月 23 日 受益地区となる Gihuta Cell 事務所にて開催。 参加者 10 名： セクター・セル職員 5 名、 イミドゥグドゥ代表 5 名	3 月 24 日 セクター・セル事務所庭にて開催。 参加者 96 名： 男 82 名、女 14 名 関係イミドゥグドゥは 4 つであるが、RSSP が近傍でダム建設を開始するため最近調査が入っていたことから、一部住民は事業を混同してしまい、そちらのダム地点に近い 2 つのイミドゥグドゥからも参加があった。対象となる 4 イミドゥグドゥの参加者は 70 名 (男 59 名、女 11 名)	3 月 25 日 ～27 日 有効回答数 38 戸

社会経済調査結果概要を以下に整理する。

(2) 第 1 日目：キーインフォーマントインタビュー

セクターの概要

本項では、第 1 日目の調査結果概要を示す。下表は、第 1 日目調査の参加者が、各々のセクターの特徴を述べたものを整理したものである。

表 3.2.6 各セクターの特徴

セクター	特徴
ガショラ	セクターには4箇所の湖があり、湿地帯に恵まれ灌漑農業開発のポテンシャルが高い地域である。PRODEV Bugesera という民間会社の支援を受けて、セクターではメイズ生産を振興している。同会社は、種子、肥料および農機を農家に提供し、同会社は収穫物の50%のシェアを得る。メイズ農業協同組合は、300haでメイズを生産している。ルクセンブルグ政府の支援で104haを灌漑するプロジェクトが実施されている。セクター内のKagomasi cellでは、そのうち34haを含んでいる。セクター全体ではメイズと豆の生産が増加傾向であり、ソルガムやさつまいもは低下傾向である。これは換金性の高い作物を振興する地域政策の後押しによるものである。
レメラ	セクターの特徴は、以下に表現される。1) 肥沃な土地、2) 平坦な地区は農民の農業生産・販売活動を活発にしている、および3) 政府の施作による圃場整備事業により、入植人口が増加している。豆、ソルガム、バナナおよびトマトの生産が換金性の高い作物として増加傾向である。一方でさつまいも、タロイモ、キャッサバ等の生産は低下傾向である。バナナの単位収量が増加傾向にある。これは、栽培技術の改善および新品種の普及による。
ルレンゲ	本セクターは、2006年にRurenge、Rumbuwe および Kaberangae セクターが合併し設立した。セクターには6haの野生動物の生息する自然林がある。セクター関係者は、この自然林を国立公園にすることを希望している。また、中国人が建設した魚の養殖池がある。主要作物は、湿地帯の米、トマト、バナナ、豆、パイナップル、およびソルガムである。セクターでは26,000haでコーヒーが栽培されている。水稻作が行われている湿地帯が3箇所ある(Mwambo (90ha)、Gisaya (50ha)、およびRwampunga (15ha))。本プロジェクトのダムサイトは、Rwampunga 湿地帯に位置する。米の単位収量は低迷しているが、他の作物は一般的に生産増加傾向である。これは化学肥料の投入および新品種の導入による。
ルガラマ	本セクターは、米、バナナ、サトウキビを主要作物とする農業中心のセクターであり、また大規模な市場や NGO (ADRA) の支援で設立されたヘルスセンターが存在することが特徴である。園芸作は少ないがキャベツが代表的作物である。土壌浸食により可耕地は減少傾向にある。また、人口増大により一人当たり可耕地も減少傾向である。作物の単位収量は、気候変動、貧困な栽培技術、人口増により減少傾向である。人口増により土地利用率が高まっており、その結果土壌の肥沃度が劣化している。

農業問題のランキング

キーインフォーマントインタビュー参加者に、セクターにおける農業問題を優先順位付けしてもらった。下表にその結果を示す。

表 3.2.7 インタビュー参加者による農業問題のランキング

Issue	ガショラ	レメラ	ルレンゲ	ルガラマ
1	乾季の水の枯渇	気候変動: 乾季の降雨がより少なくなっている。	気候変動: 急な変化	農産物の貯蔵施設
2	湿地帯の農業開発がなされていない。	投入資材(化学肥料や改良種子)へのアクセス	マーケティング(生鮮野菜が貯蔵困難)	灌漑
3	農産物販売を向上させる農産加工施設が不足している。	貧困な栽培技術	農業機械化	害虫

(3) 第2日: 農家説明会

下記に第2日目の農家説明会の討議内容を整理する。下表は、説明会で出された主な質問と回答である。

表 3.2.8 第 2 日目の質疑応答

セクター	質問	回答
ガショラ	計画ダムは乾季でも貯水可能か。干上がる可能性はないか。	JICA 調査団が気象、水文、地質、および技術観点から調査中である。
	乾季のダム貯水池枯渇を避けるために、下流の湖の水と連結することは考えられるか。	調査団は、技術的、経済的、環境社会配慮の観点から計画の検討中であるが、妥当な事業費についても考慮する必要がある。
	計画されている堤高 15m 以上のダムを建設することは可能か。	堤高を 15m 以上上げると、貯水池の水は上流の幹線道路や軍用地に越流してしまう。
	ダムサイトを安定した水の供給の観点から下流の湖までシフトさせることは可能か。	様々な観点から調査中であるのが現段階である。
	上流での土壌浸食が懸念される。	土壌浸食を回避するよう計画を立案する。
レメラ	灌漑用水は湿地帯のみ供給されるのか。丘陵部分には供給不可能か。	JICA 調査団は、技術的・経済的観点から調査中である。
	水路の設置は、受益者を増やす観点からより上流側に設置すべきである。	JICA 調査団は、技術的・経済的観点から調査中である。
	ダム上流の農地の一部はプロジェクトにより貯水池に沈んでしまう。代替地は提供されるのか。	セクター事務所での会議では、農地補償は現金で行われるとの事である。
	プロジェクトはいつ始まるのか。	結果により来年実施も想定される。
ルレンゲ	プロジェクトにより発生する補償問題が心配である。	MINAGRI は負の影響を受ける農家への補償をする政策を有している。また、これまでプロジェクトでの補償の経験がある。

下記は、説明会で行われた主な討議内容である。

ガショラ：

- 基本的に農家は現金による補償が必要である。近傍の道路建設時の補償額(400 Rwf/m²)を考慮すれば、最低 700 Rwf/m² ぐらいの補償は必要となろう。
- 作物の転換は農家にとっては問題ではない。協同組合が土地の配分を管理することになるであろう。事業により失われる土地に対しては、協同組合が農家から土地を借り、土地を失った農家に配分するなどの対処も考えられる。土地なし農については、政府が対策を考えるべきである。
- 作物生産の余剰物はローカルマーケットで販売される。農家が得る事業の便益は、健康保険の購入に振り向けられるであろう。協同組合も事業の便益発現に貢献できるであろう。

レメラ：

- 農家は、補償は現金でなされるべきと考えるが、一方で、補償は彼らの生活を保障するに足るものである必要があると考える。つまり、農家としては、現金による補償以上に代替地の提供があればそちらを優先したい意向である。
- 多くの農家は十分な農地を所有していないため、水利組合のメンバーになれるとは思えない。湿地帯は基本的に政府の土地である。湿地帯の土地が農家に再配分されれば、全ての関係農家が均等に便益をけることができる。セクターの職員は土地の再配分に責任を持つべきである。丘陵部の一部の土地と湿地帯の土地を交換することは可能であろう（丘陵部農民と湿地帯農民の土地の一部交換）。
- 土地なし農は、建設期間中に労務者として雇用されることが期待できる。建設完了後は職を得られるかは定かではない。

ルレンゲ：

- ダム建設で土地が失われる農家への補償は、他の土地を購入するに十分な金額の補償必要である。
- 灌漑農地を取得できな農家については、灌漑農地での雇用労働の機会が提供される。
- 土地なし農は、ダム貯水池で魚の養殖に携わることも考えられる。
- ダム貯水池は、親水公園として開発することも考えられないか。

ルガラマ：

- 米農業協同組合(COPRORIZ Ntende)水管理組織の設立を支援することができるであろう。
- 人々はダム貯水池で魚の養殖を行うことにも関心がある。

(4) ベースライン調査

ベースライン調査は各サイト約 40 戸ずつに対し質問票を用いて実施した。社会経済調査第 1 日目で、プロジェクト対象地区に関わる Imidugudu を確認し、その関係 Imidugudu に調査員を派遣して、農家をランダムに選定して個別に調査を実施した。下記に、調査結果概要を示す。

農家世帯構成

ガショラ、レメラ。ルレンゲ、およびガツィボの調査農家平均世帯規模は、各々5.1 人、4.9 人、4.9 人、および 6.0 人である。ガショラおよびレメラで一人住まいの世帯は全て成人男性である。女性が世帯主の家庭は、ガショラで 5 戸、レメラで 9 戸、ルレンゲで 10 戸、およびルガラマで 15 戸におよぶ。

表 3.2.9 調査農家の世帯員数

Family Size	Gashora		Remera		Rurenge		Gatsibo	
	No.	(%)	No.	(%)	No.	(%)	No.	(%)
1	1	3%	2	5%	0	0%	0	0%
2	1	3%	1	3%	3	8%	1	3%
3	5	13%	8	21%	10	27%	0	0%
4	10	25%	7	18%	4	11%	6	16%
5	5	13%	8	21%	9	24%	11	29%
6	8	20%	6	15%	3	8%	9	24%
7	6	15%	3	8%	2	5%	4	11%
8	4	10%	0	0%	2	5%	2	5%
9	0	0%	1	3%	4	11%	3	8%
10 -	0	0%	3	8%	0	0%	2	5%
Average	5.1	100%	4.9	100%	4.9	100%	6.0	100%
Widow headed	5	13%	9	23%	10	27%	15	39%

現況作物生産

表 3.2.10 から表 3.2.13 に作物毎の作付け農家割合、および平均生産量を示す。4 サイトで共通して作付けされている作物は、ソルガム、豆、メイズ、キャッサバ、さつまいも、およびバナナである。野菜はレメラで比較的多く作付けされている。ルレンゲとルガラマでは米も作付けされている。ルガラマでは、ダム受益地区最下流の湿地帯で米の生産が行われているが、この湿地帯は RSSP による灌漑事業の受益地区となっているため、本件プロジェクトでは受益地に取り入れることはできない。

農家調査結果から判断すると、農家は所有農地の面積について正確に把握しておらず、農地面積

に対する聞き取り結果は誤差が大きいと判断される。このため作物毎の単位収量を調査結果から判断することが困難である。しかしながら、調査団による現地踏査等を踏まえると、調査対象地区の単位収量は低いと推定される。一つには、現況が不安定な天水農業に依存していること、もう一つは、混作が一般的であることである。混作下での各作物の密度は、単作に比して疎になるので、混作されている農地から得られるデータは低収量となりうる。正確な単位収量を得るには、収穫期における坪刈調査の実施が必要となる。

表 3.2.10 調査農家における各作物の作付け農家割合および平均収穫量（ガショラ）

作物	豆	キャッサバ	ソルガム	メイズ	さつまいも	バナナ
作付け農家割合(%)	93%	83%	80%	80%	50%	35%
平均収穫量(kg)	296	579	300	87	233	130

表 3.2.11 調査農家における各作物の作付け農家割合および平均収穫量（レメラ）

作物	キャッサバ	ソルガム	さつまいも	豆	トマト	メイズ
作付け農家割合(%)	62%	56%	51%	41%	23%	15%
平均収穫量(kg)	848	406	382	160	118	59

表 3.2.12 調査農家における各作物の作付け農家割合および平均収穫量（ルレンゲ）

作物	ソルガム	豆	メイズ	米	キャッサバ	さつまいも	バナナ	キャベツ
作付け農家割合(%)	68%	46%	32%	19%	19%	11%	8%	3%
平均収穫量(kg)	416	273	357	65	101	96	28	157

表 3.2.13 調査農家における各作物の作付け農家割合および平均収穫量（ルガラマ）

作物	メイズ	ソルガム	豆	バナナ	米	キャッサバ	さつまいも	キャベツ
作付け農家割合(%)	63%	42%	37%	16%	11%	5%	5%	5%
平均収穫量(kg)	180	248	72	270	53	27	21	13

営農の課題

営農の課題について調査農家より聞き取りを行った。第1優先から第3優先までの課題を農家に質問したところ、「灌漑用水の不足」が全地区で最も重要な課題として挙げられた。この結果は、本プロジェクトが灌漑開発を目的としているので、農家の反応にバイアスがかかっていることが想像できる。しかし、レメラでは、「種子の不足」、「貯蔵庫の不足」、「肥料の不足」等を最も重要な課題として挙げる農家もみられる。レメラとルレンゲでは、「種子の不足」を第2優先課題に挙げる農家が多かった。ルガラマでは「肥料の不足」を第2優先に挙げる農家が多かった。ガショラでは、「種子の不足」と「肥料の不足」を第2優先順位に挙げる農家の数はほぼ同数であった。作物病害虫も各サイトで重要な課題として挙げられている。

水を巡る紛争

レメラを除く各サイトでは、水を巡る紛争の発生は数少ない。レメラでは46%の調査農家が水を巡る紛争を経験している。紛争の少なさは、灌漑の不在に起因していると思われる。農家はテラスや集水溝を設置して天水を集水しているが、天水では基本的に水のコントロールがそれほどできないので、紛争に至らないと推察される。

表 3.2.14 農業用水をめぐる紛争

Site	Answer "Yes"		Conflict Incidence
	No.	(%)	
Gashora	1	3%	It was in dry season and people fed the crops with water but they got bad harvests
Remera	18	46%	Negotiation over shortage of rain water, storage of rainwater, water sharing
Rurenge	2	5%	Negotiating over storages of rain water
Rugarama	0	-	

農家所得

ガショラ、レメラ、ルレンゲおよびルガラマの調査農家の平均年間農家所得は、各々146,000Rwf、425,000Rwf、241,000Rwf、および135,000Rwfである。調査農家の所得のうち、作物生産物販売から得られる収入は、ガショラ、レメラ、ルレンゲ、およびルガラマで各々81%、50%、91%、および75%を占める。レメラの所得水準は他地区と比較して最も高く、また作物以外の所得割合も最も高い。表3.2.15に各サイトの平均年間農家所得を示す。

農家は相当量の生産物を自家消費に振り向けている。自家消費生産物の貨幣価値換算を行うと、ガショラ、レメラ、ルレンゲ、およびルガラマの調査農家の自家消費生産物価額は、各々158,000Rwf、155,000Rwf、118,000Rwf、および73,000Rwfである。農家所得と自家消費価額を合わせた合計額は、ガショラ、レメラ、ルレンゲ、およびルガラマで各々304,000Rwf、580,000Rwf、359,000Rwf、および209,000Rwfである。

表 3.2.15 各サイト調査農家の平均年間農家所得

Item	Gashora		Remera		Rurenge		Rugarama	
	Rwf	(%)	Rwf	(%)	Rwf	(%)	Rwf	(%)
Crop	118,521	81%	211,351	50%	219,297	91%	101,493	75%
Livestock	17,008	12%	44,282	10%	8,703	4%	18,283	13%
Fishery	0	0%	7,692	2%	0	0%	0	0%
Forest	1,625	1%	82,538	19%	0	0%	0	0%
Farm labor	7,710	5%	0	0%	0	0%	1,389	1%
Other	1,550	1%	79,231	19%	13,108	5%	14,278	11%
Total	146,414	100%	425,094	100%	241,108	100%	135,443	100%
Home Consumption Value	157,813		155,333		118,068		73,181	
Total Value	304,227		580,427		359,176		208,624	
Crop + Home Consumption	276,334	91%	366,684	63%	337,365	94%	174,674	84%

表3.2.16 および図3.2.2に所得水準別のサンプル農家戸数およびその割合を示す。同表および図は、農家の現金収入と自家消費価額を含む。年間農家所得が500,000Rwfを下回る農家割合は、ガショラ、レメラ、ルレンゲ、およびルガラマで各々90%、62%、73%、および92%となっている。

表 3.2.16 所得水準別サンプル調査農家戸数

Annual Income + Home consumption Value (Rwf)	Gashora			Remera			Rurenge			Rugarama		
	No.	Share	Acc.	No.	Share	Acc.	No.	Share	Acc.	No.	Share	Acc.
< 100,000	8	20%	20%	6	15%	15%	3	8%	8%	13	36%	36%
100,000 < 200,000	7	18%	38%	5	13%	28%	7	19%	27%	12	33%	69%
200,000 < 300,000	8	20%	58%	4	10%	38%	10	27%	54%	5	14%	83%
300,000 < 400,000	6	15%	73%	6	15%	54%	4	11%	65%	1	3%	86%
400,000 < 500,000	7	18%	90%	3	8%	62%	3	8%	73%	2	6%	92%
500,000 < 600,000	0	0%	90%	3	8%	69%	5	14%	86%	1	3%	94%
600,000 < 700,000	2	5%	95%	1	3%	72%	3	8%	95%	1	3%	97%
700,000 < 800,000	0	0%	95%	3	8%	79%	0	0%	95%	0	0%	97%
800,000 < 900,000	0	0%	95%	0	0%	79%	1	3%	97%	0	0%	97%
900,000 < 1,000,000	1	3%	98%	1	3%	82%	0	0%	97%	0	0%	97%
1,000,000 <	1	3%	100%	7	18%	100%	1	3%	100%	1	3%	100%
Total	40	100%		39	100%		37	100%		36	100%	

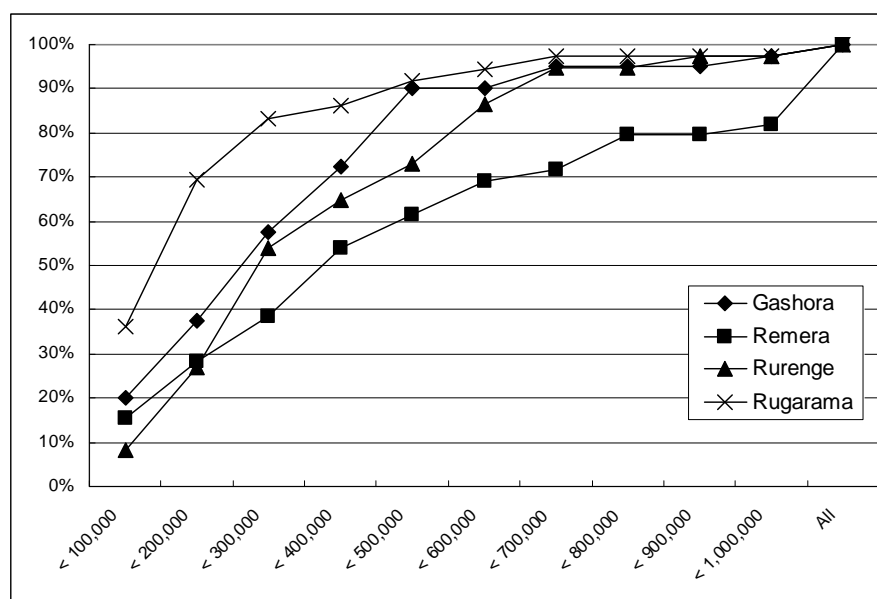


図 3.2.2 所得水準別サンプル農家戸数

3.2.3 実施済み無償資金協力事業の調査

本件調査対象地域東部県のンゴマ郡、キレヘ郡の全域とルワマガナ郡、カヨンザ郡の一部では本邦無償資金協力事業である「ルワンダ国地方給水計画」が実施され、第1期では平成18年度にルワマガナ、カヨンザおよびンゴマの3郡の配管系給水施設4サイトおよび深井戸3サイト24本の建設・改修が、第2期では平成19年度にキレヘ郡の配管系給水施設5サイトおよび深井戸1本を対象に建設・改修が行われた。この中で運営・維持管理に係る能力開発と組織強化を目的としたソフトコンポーネントが実施された。

また、2007年4月1日～2010年8月31日までの予定で本邦技術協力プロジェクト「イミドゥグドゥ水・衛生改善計画」が実施されており、無償資金協力事業との連携として、無償資金協力事業の対象サイトから技術協力プロジェクトの対象サイトを選定し、給水施設の規模とタイプに応じた点検・補修・改修等維持管理システムを構築することになっている。

本件調査では、行政職員による給水施設操業モニタリング体制（活動の評価・報告システムの整備等）や郡レベルの水利用組合および給水ポイントにおける水利用組合の責務と権限について情報を収集し、本件調査にて無償資金協力資金事業として計画する貯水池の運営・維持管理体制構築に活用できる手法や解決課題を検討する。

本件調査では、カヨンザ郡および本件調査対象地域が位置するンゴマ郡から視察サイトを選定して現状調査を実施した。現地視察サイトは下記の通りである。

- 1) ンゴマ郡ムラマセクター（ハンドポンプ付深井戸給水施設）
- 2) カヨンザ郡ムカラランジェセクター（配管系給水施設）

(1) ンゴマ郡ムラマセクター（ハンドポンプ付き深井戸給水施設）

対象セクターでは、5箇所の新規深井戸設置と6箇所の既設深井戸が改修されている。深井戸ポンプに掛かる維持管理は、動力を使わないので燃料費の捻出も必要なく、維持管理は比較的容易に実施できる。プロジェクトの実施により水利用組合が結成され、Cooperativeとして政府に登録を行っている。深井戸全体を管理する組合コミティーが設置されている他、各深井戸の近所に住む住人が管理人としてアサインされている。

施設は2007年より供用開始されているが、建屋がある訳ではないので、汚れが目立ったが使用状況は良好であるようである。視察を行った一つ（No.14）の深井戸では、2008年12月にハンドポンプの部品が破損したが、スペアパーツと交換して現在は稼動している。住民聞き取りによると、井戸は1年を通して十分に水需要を満たしており、水質も問題ないとのことである。住民は遠距離まで水を汲みに行く必要がなくなり、井戸の利便性を享受している。但し、No.14の井戸管理人（女性）からの聞き取りでは、3ヶ月毎に戸当たり500Rwfの水利用代金を徴収しているが、65戸の井戸利用者のうち約半数の農家は支払いを渋っているという。



No. 14 深井戸ハンドポンプ

この代金の徴収を巡って管理人はかなりの負担を強いられているようである。管理人は各戸を回って集金に当たるが、何戸かの住人は快く支払いを行わない。その場合、井戸に鍵をかけて代金の支払いを済ませた住民だけに井戸使用を許可する方策を採っているが、支払いを拒否する住民が、「この水はおまえがもたらしたものではないだろう」と理不尽な暴言を吐くこともあり、鍵を開けざるを得なくなるようである。すなわち、水利用代金を不払いのまま井戸を利用している農家が存在していることが示唆される。

セクターの役割は、ハンドポンプシステムのモニタリングを行うことであり、3ヶ月に1度、ハ

ンドポンプ視察を実施している。セクターの責任者は基本的にアグロノミストであるが、Social Affair Officer も関わる。セルと協同組合は、フロントラインとしてハンドポンプ管理に直接関わる。郡には Economic Development Unit があり、そのサブユニットに給水責任者がいるが、郡は基本的にセクターから報告を受ける程度のものである。セクターは毎月月例報告書を郡に提出している。貧困世帯に対しては、MINALOC の予算でセクターが貧困世帯の水利費を肩代わりしている。去年は、約 100 戸の貧困世帯の水利費肩代わりを行ったとのことである。ポンプ管理人が支払い滞納者の対応に苦慮していることをセクターに報告したら、そのような報告が協同組合から公式に上がってきたら、セクターが介入すると述べていた。

(2) カヨンザ郡ムカランジェセクター（配管系給水施設）

本施設は、JICA 無償資金協力事業により既存施設が改修された 2008 年 2 月に設立された Voma Meza Cooperative が運営・維持管理を行っている。カヨンザ郡には 6 つの水公社があった。これらの公社を民営化することになり、引き取り手の公告を行った。このうち 3 つ（Mukarange, Rukara, および Rwinkwavu）を統合して一つの協同組合にすることで、現在の協同組合が郡と契約を結ぶこととなった。

協同組合のメンバーは 9 人であるが、彼らは郡の元の水公社職員であった。彼らがグループを結成して公告に応じ、書類審査を経て郡と給水システム管理の契約をすることとなった。すなわち、この協同組合は、水利用者全てが組合員になるという形態ではなく、いわば水を販売する民間企業に近い形態といえよう。しかし、協同組合のメンバーは農協法に則り販売益の一部の配分を受けることはできるが、協同組合に雇用されている職員（会計、オペレーター、守衛等）とは異なり給与は受け取っていない。JICA は、Voma Meza の配下にある 3 つのセクター（支所）のうち、2 箇所を無償で改修した（Mukarange と Rwinkwavu）。

給水栓は、メーターの付いた公共給水栓と個人の給水栓がある。公共給水栓も個人給水栓も、1m³ 当たり 680Rwf を協同組合に支払う。協同組合は、そのうち 15% を郡に Tax として納める。公共給水栓はその管理者から、個人は個人から水道料金が毎月徴収される。また、一般の住民は、公共給水栓から 1 ジェリカン（20l）当たり 20Rwf で水を購入する。水料金は郡で定められている。個人給水栓の所有者のほとんどは、自分の家庭だけで使用しているが、一般に開放して水を売っている個人もいる。公共給水栓と個人給水栓の違いは、施設のメンテナンスは、公共給水栓は協同組合が行うのに対し、個人給水栓は個人が責任を持つことにある。協同組合は 164 箇所の公共給水栓と 388 箇所の個人給水栓に配水している。



個人宅に設置された給水栓。メーターにより使用水量が管理されている。

郡は、Infrastructure Officer が責任者であり、Infrastructure Unit にコミティーが設置されており、

それが民間セクターの監督をしている。Electrogaz は、給水ポンプに電気を送電している。協同組合は電気代を Electrogaz に支払っている。施設の破損で、協同組合の能力を超えるダメージが起こった場合は、郡が介入し支援する。Rukara 支所の 2 つのポンプが昨年 8 月に故障したが、郡がこれを修繕した。協同組合の問題は、Rukara 支所のリハビリとのことであり、これは協同組合の能力を超える。他の 2 支所の施設は JICA 無償事業により改修されて問題ないが、Rukara 支所の施設は老朽化しており、しばしばポンプが故障して配水が滞ることがある。水利用者の料金支払い状況は良好である。

(3) LWH プロジェクトへの Implication

給水施設の管理も、協同組合の組織による管理が主体であり、協同組合の能力を超える課題に対してセクター、郡などの地方政府が介入を行うというあり方が、施設運営維持管理の基本である。このため、地方政府は施設の定期的なモニタリングを行っている。そして必要に応じて地方政府の財政出動による対処が行われている。ンゴマ郡のハンドポンプ付き深井戸では、貧困世帯に対し水利用費の肩代わりを行っており、またカヨンザ郡でも施設修理費を郡が支弁している。地方政府の財政による施設運営維持管理支援の実施は、協同組合においては心強いであろうが、政府の財源も限られることから、協同組合が自らの財源確保を確実にし施設運営できるよう、地方政府は、協同組合の組織能力強化支援にも介入することが効率的であるかもしれない。

カヨンザ郡の配水管給水システムでは、メーターで個々人の使用量をきちっと測ることができ、また支払い滞納者には個別に給水栓を閉めるといった対応が可能であるので、水道料金はほぼ間違いなく徴収できる（公共給水栓にしてもその管理者が滞納すると、給水栓の元から栓を閉めることができる）。しかし、ンゴマ郡のようなハンドポンプ式は、個々人の使用量を測ることは困難であり、そのようなところから不公平感が生まれ、一律の水利費の支払いを渋る人も出てくるのではないかと想像される。灌漑用水についても、誰がどのくらい使用したかを測ることは困難であり、また、水利費滞納者の圃場だけに水を送るのを止めることは不可能である。東南アジアでは水利費徴収率の低い国が多い。本プロジェクトの灌漑システム管理では、配水管システムよりもハンドポンプシステムの事例がより参考になるであろう。

ンゴマ郡のハンドポンプ式深井戸施設では、集金した費用は、各井戸管理人への報酬支払いや、スペアパーツ購入のために水利用組合が積み立てている。現在は、無償事業で供給されたスペアパーツの在庫があるのでポンプの修理は安価に行える。しかしながら、スペアパーツの在庫がなくなれば、その後は水利用組合で購入していかなければならず、水利用代金の不払いは、深井戸の維持管理・運営に影響を与えることになる。

上記のようにハンドポンプの管理人は、代金徴収に際しかなりの精神的苦痛も強いられており、集落での軋轢をうまく緩和するように、水利用組合コミティーおよび監督セクターの職員による介入が必要と考える。代金徴収率を高めていくため、セクターや組合コミティーの役割を高め、管理人のみならず、関係組織全体で取り組み、確実に代金を徴収する体制を築くことが必要であろう。一方で貧困世帯への代金免除等の措置も、組織の中で組合員が納得するよう透明性を持った手続きを考えていく必要がある。

3.2.4 他ドナーとの関連

LWHプロジェクトでは、第1期32地区のうち、既に8地区での実施設計が終了しており、そのうち4地区については2009年4月時点で工事入札段階に入っている。また、その他の4地区についても予算がつき次第実施に入る計画である。今後の4地区に対する支弁は、世銀他のドナーによる可能性があるが、現時点では決定していない。今回追加要請された2地区は、もともと今後計画されていた4地区に含まれていたものである。LWHプロジェクト全体では、総事業費2億ドルのうち、30百万ドルをルワンダ政府、80百万ドルを日本、カナダ、中国等のグラント、90百万ドルをローンによる計画である。

本件調査における計画プロジェクトと類似し、計画、設計、施工、そして維持管理のあらゆる面で参考になる世銀支援によるRural Sector Support Program (RSSP)は、第1次が2008年に完了し、現在RSSP2が実施され、すでに湿地帯開発のダム建設工事が始まったものもある。本件調査と関係するRSSPの湿地帯開発コンポーネントについては、設計関連の資料を収集し、またRSSPで建設されたダムの施工状況や維持管理体制について現地視察を含めて集中的に調査した。調査概要は「3.1.5 運営維持管理体制」に記している。

また、第2次RSSP実施計画の聞き取りにおいて、ガツィボ31サイト下流のNtende湿地帯水田地区で、RSSPにより灌漑用ダムが2ヶ所建設される予定であることが判明した。RSSPとの協議の結果、ガツィボ31サイトにダムを建設したとしても、その用水はNtende水田地区へ供給されるべきでないことを確認した。また、ガツィボ31地区は隣接するガツィボ32地区に実施設計段階で取り込まれており、さらにRSSP2との調整が進行中であることが判明した。MINAGRI内でもRSSP2とLWHの情報交換がうまくおこなわれておらず、LWH計画実施には両プロジェクト間の調整が必要なケースがある。

ブゲセラ郡のガショラセクターでは、ブゲセラ2ガショラ地区の下流に位置するRumira湖から揚水して斜面の畑地へ灌漑するルクセンブルグ国支援のスプリンクラー灌漑プロジェクトが実施されており、この事業の運営状況についても現地調査・聞き取り調査を実施した。調査概要は「2.1.3 運営維持管理体制」に記している。ブゲセラ2の受益範囲を確定するには、このスプリンクラー灌漑の受益範囲との境界を確認することが必要である。また、隣接する地区では、World Vision支援により、丘陵地斜面土壌流亡防止プロジェクトも実施されている。これは斜面の等高線状に幅約60cm、深さ約40cmの溝を掘り、斜面を流下する表流水の流下速度を抑えることによって土壌流亡を防止するものであり、約30haにおいて実施されている。これらの作業はFood for Workによって実施された。

3.2.5 維持管理費

灌漑施設の維持管理作業としては以下のようなものがある。

日常点検作業：管理人を1人雇い、毎日の堤体の点検、取水工の点検、水位の点検、通水状況の点検、取水工ゲートの管理を行う

水管理作業：ゲート管理人が幹線及び支線パイプラインのバルブ操作を配水計画に基づいて行なう。約20haを1ブロックとし、ブロックごとにバルブ管理人を置く。

施設維持管理作業：堤体の清掃・雑草除去、管理用道路の補修、水路の清掃等を年1回行なう。ゲー

トのグリース・塗装補修、パイプラインの補修等は必要に応じて行なわれる。

想定される標準的な維持管理費は以下の通りである。

項目	内容	数量	金額（年）RWF
貯水池管理人	日常点検、取水ゲート管理	1人	24,000
ゲート管理人	配水ゲートの管理	4人	96,000
堤体清掃	年1回	50人	25,000
管理用道路補修	年1回	50人	25,000
余水吐水路清掃	年1回	50人	25,000
維持管理資材	グリース、塗装	1式	15,000
パイプライン補修	バルブ、パイプ	1式	250,000
合計		1式	460,000

3.2.6 調達事情

(1) 施工業者の調査

本計画の実施に際し、工事の再委託に必要な施工業者の技術レベル、人員、財務状況等について情報収集し、本計画実施時の活用可能性について調査した。「ル」国の大手建設会社は、ベルギー、ドイツ、ウガンダ等に本社を置く外国企業が多く、建築工事、道路工事等を請け負っている企業が多い。最近入札が行なわれた RSP ででのダム建設には、ローカルの施工業者もあるが、十分な人材の確保の点で不安がある。外国企業の場合、ダム建設の経験のある技術者を本国から呼び寄せることによって対応可能である。施工業者一覧を添付資料に示す、

(2) 労務、機械、資材価格調査

以下の価格調査を行った。

- 各種労務費
- 各種機械レンタル費
- 輸入税
- 通関手続費
- 一般建設資材価格

価格調査結果一覧を添付資料に示す

(3) 公共の電気、水道水、電話の使用可能性の調査

1) 電気

各サイトとも現場付近には送電線はなく、長距離の引込みが必要であるため、発電機が必要になると予想される。

2) 水道

ンゴマ 21 レメラ地区ではサイト下流に湧水があり、飲料水として使用されており、コンクリー

ト工事にも使用可能である。ンゴマ 22 ルレンゲ地区では上流の湧水からの流路が乾期でも涸れることはなく、築堤時の散水には使用可能であるが、コンクリート工事には、有機物や浮遊物質に対する注意が必要である。ブゲセラ 2 ガショラ地区ではサイト周辺に水源はなく、降雨時にわずかな水流が発生する程度であり、井戸を掘削するか約 2km 下流の湖水を利用する可能性の検討が必要である。

3) 電話

国内、海外の通話は、携帯電話によって確保出来る。

3.2.7 ルワンダ国政府組織

(1) 農業省 (MINAGRI)

「ル」国では、2002 年以降の地方分権化政策により行政機能が県や郡に移行された。農業政策・行政を担当する本件要請元である MINAGRI (農業省 : Ministry of Agriculture and Animal Resources) やその傘下である RADA (農業開発庁 : Rwanda Agricultural Development Authority) では、政策立案及び事業実施のモニタリング・評価が主要業務である一方、県や郡では事業の実施推進を担っている。

本件調査が開始された後の 2009 年 3 月 12 日に MINAGRI の Joint Agriculture Sector Review が開催され、その際に MINAGRI の組織改編に関する報告がなされた。MINAGRI そのものの改編と共に、MINAGRI 傘下の実施機関が再編成される予定であり、新年度 (2009 年 7 月) から新組織による活動の一部開始が予定されている。本稿では、まずは現状の MINAGRI の組織概要を整理し、後に組織再編の概要について記述する。

1) MINAGRI の組織構成

MINAGRI の組織図を図 2.2.1 に示す。MINAGRI の使命は、食料の安全供給のために、農業及び畜産業の近代化を図ることである。すなわち、MINAGRI の目指す政策目標は、零細農業から、環境への悪影響を少なくし、経済的に波及効果のある高付加価値で市場性のある換金作物を生産する農業を振興することである。MINAGRI の主な活動は、2001 年以降の地方分権化政策の過程で実務スタッフは地方に移管され、SPAT 実施のための政策立案、事業のフォローアップ、評価および関連報告書の作成のみとなった。このため 2001 年の 144 人の職員は 2005 年には 69 人、2006 年 7 月には僅か 31 人となっている。このため、実質の業務の多くはローカルコンサルタント等に委託され主要職員は会議に忙殺されている状況である。

2) 予算

2000 年から 2008 年までの MINAGRI の年間予算を表 3.2.17 に示す。また、プロジェクト開発予算に占めるドナーからの資金援助とその占める割合を表 3.2.18 に示す。MINAGRI の年間予算は、2001 から 2006 年の 6 年間は 120~130 億 Rwf を推移しているが、2007 年度は約 180 億 Rwf、2008 年度は約 230 億の予算が計上され、予算が増加傾向にある。MINAGRI 年間予算に占めるプロジェ

クト開発に占める割合は、2000 から 2003 年の間は 81～84%を占め、最近 5 年間は減少気味とは言え、プロジェクト開発投資に予算の大部分が割当てられている。一方、表 3.2.18 に示すように、プロジェクト開発予算に占めるドナーからの資金援助の割合は、70%を超えており、年間予算に占めるドナーからの資金援助の割合も 55%を超えており、MINAGRI 予算は海外ドナーからの資金援助に依存する傾向は依然として続いている。

表3.2.17 MINAGRI年間予算

単位：Million Rwf

年	経常予算			プロジェクト開発予算 (1)	合計 (2)	プロジェクト開発 予算/合計 (1/2)
	人件費、日 当等	人件費を除 く経費	計			
2000	896	645	1,541	6,747	8,288	81.4
2001	954	1,121	2,075	10,725	12,800	83.8
2002	865	1,247	2,112	10,940	13,052	83.8
2003	1,001	1,368	2,369	7,423	9,792	75.8
2004	904	2,466	3,370	9,915	13,285	74.6
2005	1,128	3,580	4,708	7,959	12,667	62.8
2006	1,564	3,043	4,607	8,658	13,265	65.3
2007	2,035	2,394	4,429	13,517	17,946	75.3
2008	2,047	2,626	4,673	18,687	23,360	80.0

出典：Rwanda Public Expenditure Review Agriculture, Martin Fowler, etc., April 2007、Agriculture Sector Performance Report Fiscal Year 2008, MINAGRI, March 2009

表3.2.18 プロジェクト開発予算に占めるドナーからの資金援助とその割合

単位：Million Rwf

年	国家予算 からの割 当て (A)	ドナーか らの資金 援助 (B)	プロジェク ト開発予算 (C)	MINAGRI 予算計(D)	ドナーからの資 金援助/プロ ジェクト開発予 算 (B/C) (%)	ドナーからの資 金援助 /MINAGRI 予算 計 (B/D) (%)
2000	440	6,307	6,747	8,288	93.5	76.1
2001	387	10,338	10,725	12,800	96.4	80.8
2002	769	10,171	10,940	13,052	93.0	77.9
2003	-	-	-	-	-	-
2004	-	-	-	-	-	-
2005	-	-	-	-	-	-
2006	832	7,825	8,658	13,265	90.4	59.0
2007	3,559	9,958	13,517	17,946	73.7	55.5
2008	-	-	18,687	23,360	-	-

出典：Rwanda Public Expenditure Review Agriculture, MINAGRI, April 2007、Agriculture Sector Performance Report Fiscal Year 2008, MINAGRI, March 2009

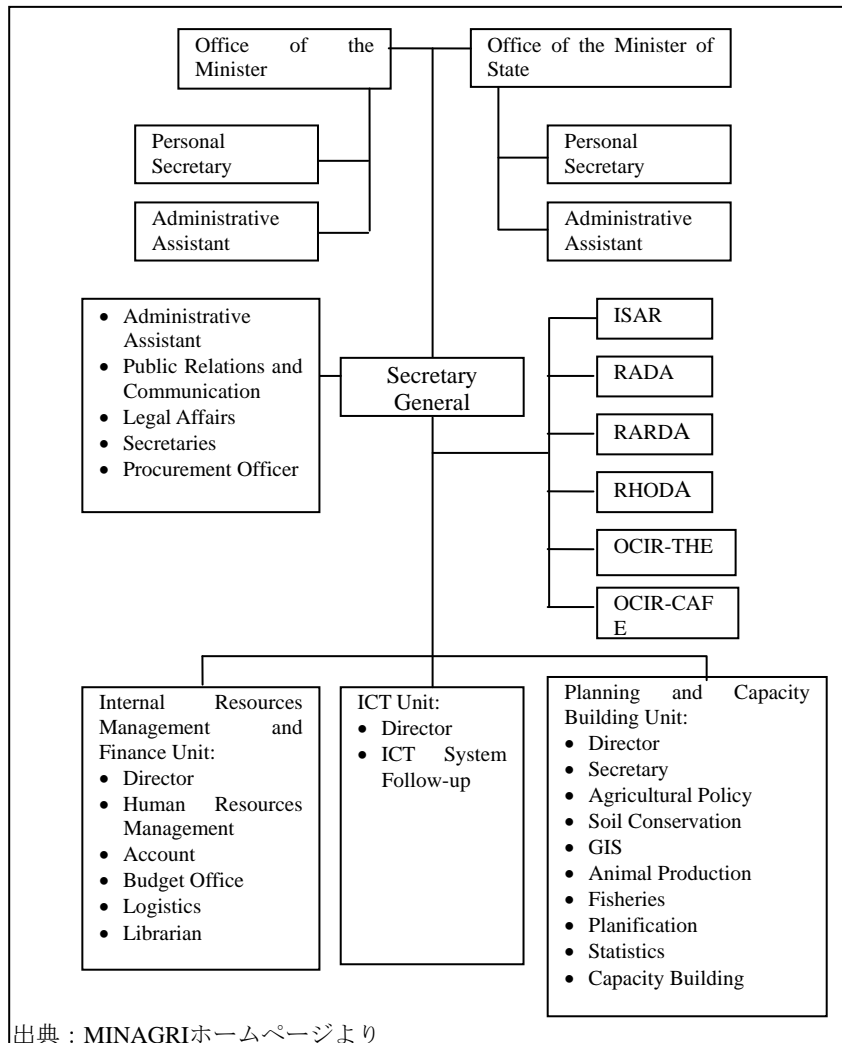


図3.2.3 MINAGRI組織図

(2) MINAGRI 傘下の公社

1) ルワンダ農業開発公社（RADA）

RADA は 2005 年 7 月に閣議了承により SPAT の政策を実施するために設立された組織で、同時に国家計画であるビジョン 2020 における農業セクター部門の政策実施も包含する。具体的には農業開発に役立つ適正な技術を用いて農業生産性を向上させ、農業の近代化を図ることを設立趣旨とし、地方自治体や農民組織、個人企業家など農業セクターに関わる全ての組織を対象に普及活動や遠隔地支援、技術指導等を行なうことをその任務とする。その組織体系は主要作物の生産に関わる側面に沿ってサポートできるように計画されており、そのサービス業務の範囲は土壌改良から耕作、播種、病虫害防除、生育管理、収穫などに亘っている。

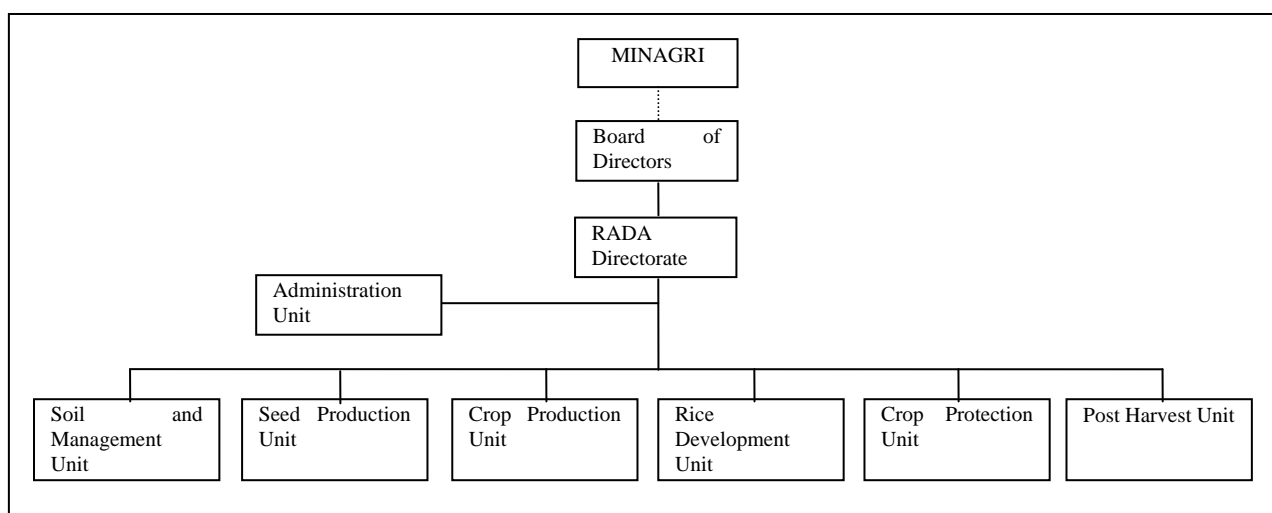
a. 組織構造および職員

RADA の組織図を図 3.2.4 に示す。RADA は 6 つの技術部と業務部からなっており、ブゲセラ郡

には種子増殖農場とし、Musenyi セクターにトウモロコシおよびキャッサバ、ガショラセクターにキャッサバの挿茎増殖農場を持っている。創設時、7 部門で 87 名規模の職員を申請したが地方分権化の動きの中で40-50人規模に縮小せざるを得ない状況にあり、現在、57名のスタッフが業務を行っている。

b. 予算

RADA は新規に創設された機関であり、予算規模は最終化されていない。2006 年現在、暫定予算枠で動いており、30 億 Rwf/年の予算枠を要求している。



出典：RADAホームページより

図3.2.4 RADA組織図

2) ルワンダ農業科学研究所 (ISAR)

ISAR はベルギー統治下の 1930 年に南部県 Huye 郡 Rubona 村に誕生した。1962 年の法改正により ISAR が発足され、1982 年に独立した研究機関となった。

a. 機能

ISAR は農業および畜産資源にかかる科学技術の開発促進を目的として、1) 零細農業から商業農業への脱却、2) より利益が上り、競争力のある農業への転換、3) 農業生産性の向上、および 4) 食糧の安全保障促進の使命を負っている。

b. 組織および職員

ISAR は MINAGRI 傘下の独立機関であり、ISAR の研究体制は「ル」国を 3 つの農業生態区に分け、各々に地域試験場を設け、支所も含めて全国 12 カ所で各々特有の農業生態系下で試験研究を実施している。2004 年 5 月時点で ISAR の職員数は 376 名であり、そのうち研究職は 35%、行政職は 65% である。

c. 研究活動・予算

ISAR は 3 つの研究プログラムとして作物生産、森林および家畜生産分野で農家圃場試験を含めた参加型による研究業務を推進している。2006 年度の予算は殆どドナー機関に依存した予算枠組みとなっており、年間 200 万ドル（2 億 3 千万円）規模である。ISAR 年間経費に占める予算は職員の人件費が主であり、年間約 4 億 Rwf（約 8,000 万円）となっている。また、研究活動推進上の問題として 1)少ない予算、2)科学者の不足、3)人材育成強化の必要性および 4)地域に応じた品種を見つけることの困難に直面している。

3) MINAGRI 実施機関再編後の概要

上述のように、MINAGRI の組織改編が進行中であり、MINAGRI 中央組織（Core Unit）の改編と共に、MINAGRI 傘下の実施機関（RADA、RARDA、ISAR、および RHODA）が Rwanda Agricultrul Development Board (RAB)および Rwanda Agricultureal Export Development Board (RAEDB)に再編成される予定である。RAB に関しては、その設立法案は既に閣議を通過し、現在国会で審議中あり、新年度（2009 年 7 月）から RAB の活動開始が予定されている。

この組織再編は、地方分権化のプロセスの一環として、中央機関の活動現場を地方政府に近接して配置し、中央と地方との連携強化によるサービスデリバリーの改善、地方政府の事業実施に対する支援強化、また、農民や民間セクターに向けた公共機関による支援及び普及サービスを強化することを目的としている。このため、RAB では、全国 4 箇所（東部、北部、西部、および南部）に Zone Office を設置し、各々 100 人～140 人程度の職員を配置し、「農業」、「畜産」、「研究及び普及」、および「インフラおよび機械化」の 4 部門にて活動することを計画している。

本件調査対象地区が位置する東部県では、この Zone Office は県北部の Nyagatare に設置される予定である。また、東部県 Zone Office の農業部門では、メイズ担当 13 名、米担当 13 名、ソルガム担当 9 名、園芸作物担当 8 名、根菜類担当 10 名、バナナ担当 10 名、豆類担当 13 名、およびコーヒー担当 9 名が配置される予定である。下図に設立予定の東部県 Zone Office の組織図を示す。

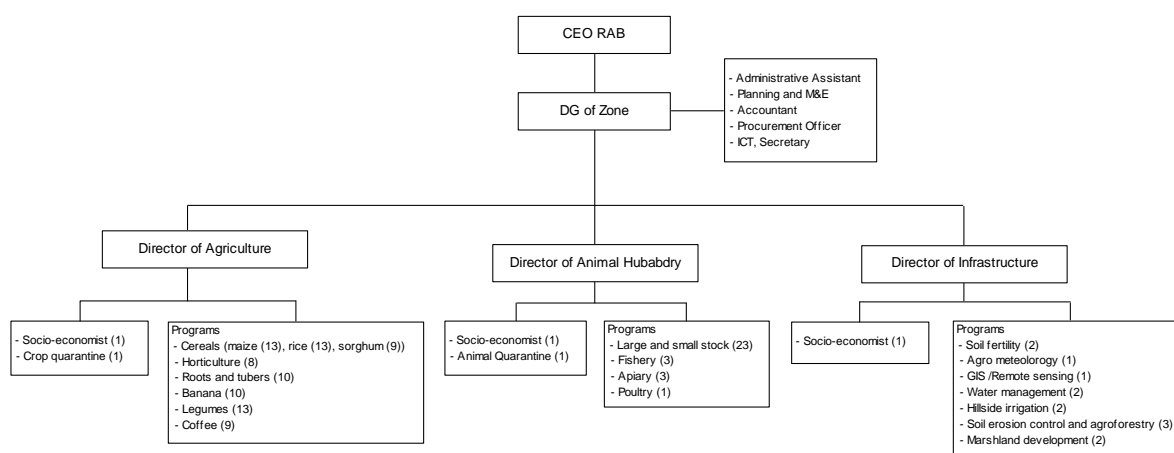
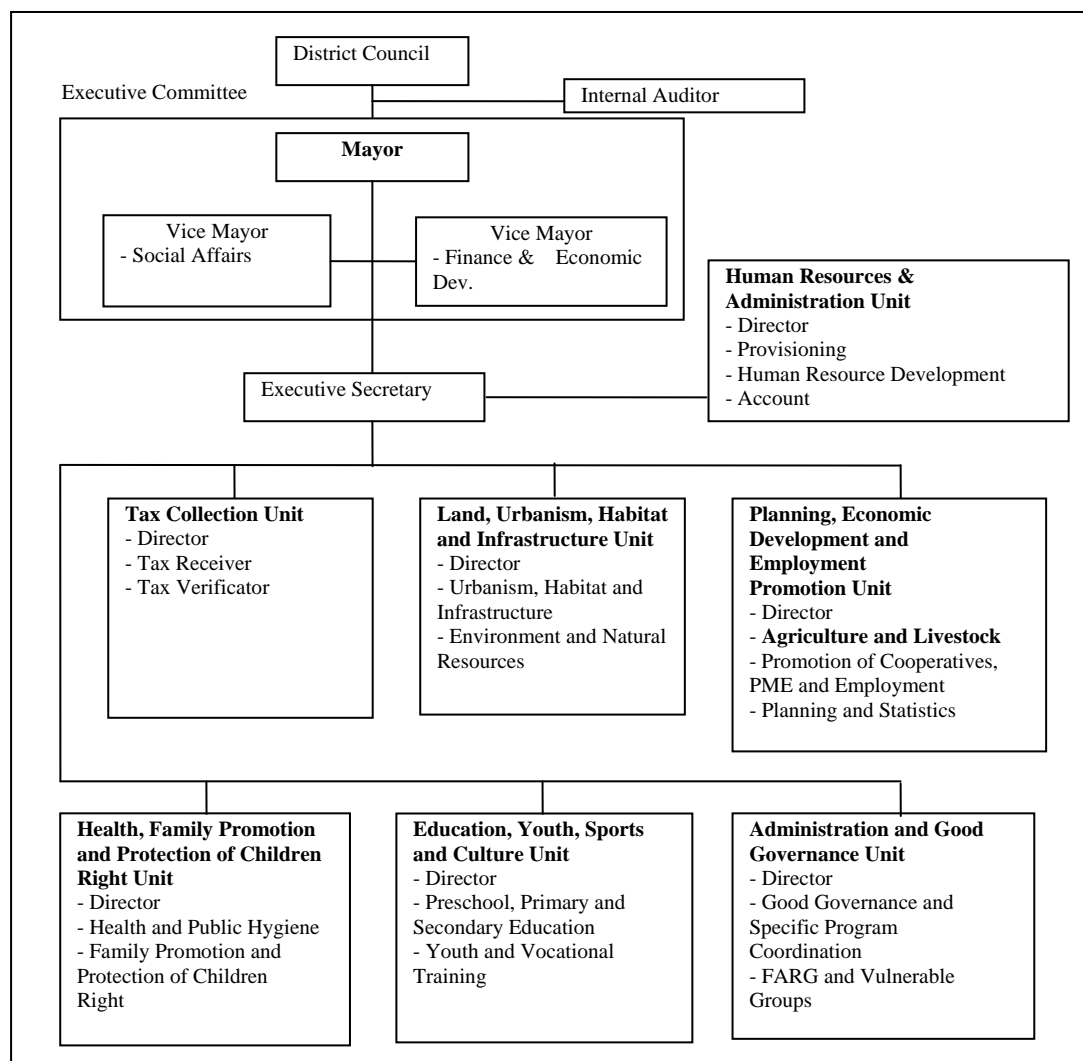


図 3.2.5 MINAGRI 組織再編後の東部県 Zone Office の組織図

(3) プロジェクト計画対象郡

1) 組織

プロジェクト計画対象サイトが位置する郡は、ブゲセラ、ンゴマおよびガツィボの3郡である。郡は、地方分権法（Law No.47/2000, December 19, 2000）に基づく地方分権化政策により、地方レベルの行政サービスの中心となっている。郡の組織は各郡とも基本的に共通で、図 2.2.3 に示す組織になっている。組織体系としては、郡長（Mayor）以下、二人の副郡長（Vice Mayor）が配置されており、実務レベルとしては事務局長（Secretary General）の配下に7つの部門がある。郡長及び副郡長からなる Executive Committee が、各部門が策定する各セクター計画や部門で解決できない問題について、最終決定を行う。農業部門に関しては、計画経済開発及び雇用促進部（Planning, Economic Development and Employment Promotion Unit）にアグロノミストが1名配置されているのみである。アグロノミストは、部が毎年発表する郡開発計画（DDP）の策定を行うほか、管轄内の農協組織の強化、セクター・セルレベルで対応が困難な場合の折衝及び郡の農業開発のための予算申請等の業務を行っている。計画地が位置する対象3郡の現在のスタッフ数は表 3.2.19 に示すとおりである。



出典：JICA Preparatory Study for Rural Water Supply Projects, January 2009

図 3.2.6 郡組織図

表3.2.19 計画対象3郡の職員数

郡	ブゲセラ	ンゴマ	ガツィボ
スタッフ数	37	32	38

出典：各郡事務所での聞き取り

2) 予算

郡の歳入は、税収と中央政府からの税金以外の中央政府からの助成金等からなる。表 2.2.4 に各郡の 2007 年度の予算実績を示す。税金徴収は、前出図 3.2.6 に示した税金徴収部が行なっている。一方、税金以外の歳入をンゴマ郡の 2006 年度で見た場合、表 3.2.21 に示すように、MINECOFIN からの助成金 43%と最も多く、以下、CDF (Common Development Fund) の 20%、MINALOC の 15%と続く。農業セクターでは、MINAGRI からの助成金が 5%となっている。

表3.2.20 郡の予算実績 (2007年度)

単位：Million Rwf

郡	ブゲセラ	ンゴマ	ガツィボ
予算 (計画)	2,113	2,313	2,070
予算 (執行)	2,105	2,304	2,069
執行率 (%)	99.6	99.6	100

出典：Transfers Execution per District and per Programme 2007

表3.2.21 ンゴマ郡の税収以外の歳入 (2007年度)

年度	財源	金額 (Rwf)	%
2006	MINECOFIN	538.611.225	43
	INKIKO GACACA	1.476.475	0,02
	MINAGRI	67.666.600	5
	OCIR CAFÉ	2.480.000	0,2
	MINALOC	188.046.583	15
	MI NISANTE : POOLING RISK	18.400.000	1,1
	CDLS-MAP	12.373.199	1,03
	SUPPORT TO MUTUAL HEALTH INSURANCE	6.154.511	0,5
	CDLS SPECIAL	60.000	0,1
	TRANSASFERS FROM EX-DISTRICTS	15.932.890	1
	MINITERE	8.685.000	1
	MINEDUC	31.820.000	3
	CDF	242.165.668	20
	FDS NATION DI	1.543.200	0,2
	INTRAHEALTH TWUBAKANE	26.731.731	2
	RDRG PAIGELAC	51.185.000	4
	FARG	29.619.563	2
DCDP	15.185.000	1	
TOTAL	1.241.576.645	100%	

出典：Ngoma 郡開発計画より

(4) プロジェクト計画対象セクター

セクターは郡の一ランク下の行政組織で、DDP の元になるセクター開発計画を作成する責務がある。地方分権化が進む中、行政サービスの主体として強化される予定であるが、現状としては

Executive Secretary を含めて 5 名程度しか各セクターに配置されていない。予算的にも郡から経常経費が支給されるのみである。

第4章 提言

4.1 基本設計調査実施に関する提言

4.1.1 基本設計調査の方針

(1) プロジェクトの背景、目的、内容、上位計画における本案件の位置づけ確認

- 1) 第1次調査の結果をレビューした上で、プロジェクトの背景、目的、内容、上位計画における本案件の位置づけ等の再確認を行い、変更・不足部分を調査・検討する。
- 2) 第1次調査で確認・検討された協力対象コンポーネント及び優先順位について再確認するとともに、数量・規模の詳細を確認し、要請内容の必要性、優先順位を検討する。

(2) 施設計画調査

- 1) 費用対効果及び施設利用可能性を十分に精査し、適正な規模・内容を計画する。
- 2) 農民、農民組織により技術面及び予算面で自立的に運営・維持管理可能な構造、設備を計画する。
- 3) 「ル」国の法律で建設に当たって事業許可取得の必要性の有無を確認し、必要な場合には手続きを確認し、適宜「ル」国側の側面支援を行なう。
- 4) 施設の設計に当たってはコスト、事業効果、環境社会配慮面等を比較し、最善案を検討する。

(3) 運営維持管理体制

- 1) 各施設の運営体制（組織、要員・予算等）を確認する。また、本計画の実施により整備される施設の運営・維持管理に必要な体制及び先方の計画を確認し、同体制による「ル」国側による実施可能性について精査する。

(4) 施工計画調査

関連法規、規制、電気・水の供給状況、現地の気候等を考慮の上、適切な施工計画を策定する。

(5) 建設・調達事情調査

- 1) 「ル」国内における建設事情及び建設資材の調達事情ならびにスペアパーツの流通事情を確認し、継続的かつ経済的な維持管理が可能となるよう施設計画に反映させる。
- 2) 第3国調達の可能性について調査する。

(6) 技術支援の必要性

第1次調査の結果をレビューし、補足調査を行ない、ソフトコンポーネントの計画を策定する。

(7) 社会経済調査

第1次調査の結果をレビューし、補足調査を行ない、無償資金協力に係る評価指標策定の資料とする。

(8) 環境社会配慮

環境社会配慮に関し、先方による環境影響評価の進捗状況をモニタリング、支援するとともに、本案件実施による環境社会への影響の回避・緩和策を検討する。

(9) 他国ドナー、国際機関による農業分野援助の事情調査

第1次調査の結果をレビューし、補足調査を行なう。

(10) 無所資金協力の妥当性、範囲、及び基本構想の検討

第1次調査の結果をレビューし、補足調査を行なう。

4.1.2 基本設計調査の内容

(1) プロジェクトの背景、目的、内容、上位計画における本案件の位置づけ確認

- 1) 第1次調査の結果をMINAGRI及びRADAとともにレビューし、本件プロジェクトの背景、目的、内容、上位計画における本案件の位置づけ等の再確認を行い、変更・不足部分を調査・検討する。
- 2) 第1次調査で確認・検討された協力対象コンポーネント及び優先順位についてMINAGRI,RADAとともに協議・再確認するとともに、数量・規模の詳細を確認し、要請内容の必要性、優先順位を精査する。

(2) 施設計画調査

- 1) 詳細測量調査を行い、結果に基づいて、最も経済的となる堤体、湛水域、受益地を計画する。既存の給水施設や湧水の位置には特に注意し、影響のないような計画とする。また、既存の谷部横断道路及び橋梁等への影響についても注意し、撤去が必要な場合には代替案を検討する。追加要請2地区について地質調査を行い、基礎及び洪水吐の支持力、基礎の透水性、断層の性状を確認する。計画土取り場地点について土質試験を行い、堤体設計の資料とする。集水域及び受益地の詳細な現場踏査を行い、断層、地すべりの有無、土壌保全工の必要性について確認する。ブゲセラ3及びブゲセラ4には貯水池計画により影響を受ける可能性のある住居がそれぞれ4戸及び3戸あると考えられ、できるだけ影響のない計画を検討するが、これらの住居の移転が必要な場合には、移転に関する保障の内容及びプロセスについて確認する。
- 2) 他灌漑地区での貯水池、水路、パイプラインシステム等の維持管理状況の補足調査を行い、調査結果を参考とし、農民、農民組織により技術面及び予算面で自立的に運営・維持管理可能な構造、設備を計画する。
- 3) 「ル」国の法律で建設に当たって事業許可取得の必要性の有無を確認し、必要な場合には手続きを確認し、必要書類作成に関して適宜「ル」国側の側面支援を行なう。
- 4) 施設の設計に当たってはコスト、技術的観点、運営・維持管理、事業効果、環境社会配慮面等を比較し、最善案を検討する。

(3) 運営・維持管理体制

1) 基本枠組み

「ル」国の分権化政策、既存プロジェクト実施状況や農村での経済活動の調査結果を踏まえると、プロジェクトにより灌漑施設が建設された後は、受益農民自身に施設の維持管理を移管することが基本方針となる。このため、プロジェクトを通じて農民組織化が図られることとなる。「ル」国では、既存灌漑地区においては、基本的にその受益地で主として生産される作物の資材購入から生産物販売まで手がける農業協同組合を設立し、農業協同組合が施設の維持管理・灌漑用水管理を行うことが一般的となっている。すなわち、農民組織（農業協同組合）が、自らの責任で灌漑施設の運用・維持管理を行い、農民組織で対応できない課題が生じれば、セクター、そ

して郡事務所と順次政府上位組織に課題を上げていき、行政介入を行うということが基本枠組みである。セクターや郡事務所は灌漑地区の施設管理から営農までを支援する役割を担っている。また、RSSP (Rural Sector Support Program) 等のプロジェクト実施組織も、プロジェクト実施後、一定期間モニタリングを継続し、農民組織が軌道に乗るよう支援を行っている。

中央政府である MINAGRI や MINALOC は、このような組織体制を通じて貧困層支援プログラムや化学肥料、改良種子普及プログラムを農民まで行き渡らせるための手段として活用している。MINALOC は郡一セクターを通じてハンドポンプ給水施設での貧困層への水利用費補助金を給付している。また、MINAGRI も化学肥料の半額補助やメイズのハイブリッド種子の配布を郡一セクターを通じて実施しており、営農の近代化を進めようとしている。本件調査におけるプロジェクト実施後に必要となる施設の運営・維持管理についても、受益農民による協同組合設立と、行政機関の状況に応じた介入という基本枠組みにおいて計画する方針とする。そして、プロジェクトは、ソフトコンポーネントの実施や技プロ等のスキームとの連携により、一定期間技術支援を行う計画とする。

2) 水利組合か農業協同組合か

「ル」国の既存灌漑地区では、農業協同組合が組合内に水管理コミティーを設け、灌漑施設管理・水管理も行っているのが一般的である。ドナー支援による RSSP やルクセンブルグのプロジェクトにおいても、灌漑施設を整備した後は、受益農民による農業協同組合設立を支援し、その農協に灌漑施設管理・水管理を移管している。一方で、LWH 担当者との協議においては、MINAGRI としては、灌漑施設の水管理協同組合は、農業協同組合とは別途設立してより集中した施設管理・水管理を進めて行く方針があることが述べられた。

上述のように「ル」国では、貧困削減や経済成長の実現のために住民による協同組合設立を推進しており、受益農民による農業協同組合設立は、プロジェクト地区の灌漑農業活性化のためにも有効であると考えられる。本プロジェクトでは、それゆえ、水利組合を設立するための支援を行う方針とするが、同時に農業協同組合設立を支援することも基本方針とする。その上で、農業協同組合と水利組合を独立した二つの組織として設立するか、あるいは両者を統合した組織とするかは、受益農民および政府関係者とコンサルテーションを行い、受益農民の意向を基本にして最終的な組織化の形態を決定する方針とする。

(4) 施工計画調査

原石山、土取り場、土捨て場、サイトへのアクセス等を確認する。サイト数が多いので、全サイト同時施工は重機等の調達の面から困難である可能性もあり、工事期間を分けることも検討する。関連法規、規制、電気・水の供給状況、現地の気候等を考慮の上、適切な施工計画を策定する。

(5) 建設・調達事情調査

「ル」国内における建設事情及び建設資材の調達事情ならびにスペアパーツの流通事情を確認し、継続的かつ済的な維持管理が可能となるよう施設計画に反映させる。基本設計調査時には「ル」国による LWH プロジェクトの 4 貯水池建設工事および RSSP プロジェクトの建設工事が開始されていると考えられ、これらの施工業者の能力、人員、建設資機材の調達について調査し、調達の可能性についての資料とする。また、「ル」国内での資機材の調達は限られているため、第 3 国調達の

可能性について調査する。

(6) 技術支援（ソフトコンポーネント）の計画

無償資金協力事業において実施するソフトコンポーネントは、(1)農民（水管理）組織化支援、(2)施設操作管理研修、および(3)灌漑営農研修に大別して計画する。基本設計調査段階で、各サイトの受益農民の水管理組織形態が確定され、また各サイトの計画作物が決定されるに応じて、ソフトコンポーネントの内容も計画していく。下表に各サイトの諸元に応じた計画方針を整理する。

表 4.1 ソフトコンポーネントの計画方針

ソフトコンポーネント	農民組織の形態		作付け計画	
	農協設立（水管理コミティー設置）	水利組合を協同組合として設置	畑作	水田稲作
農民組織化支援	農協内での水管理コミティー設立支援（農協設立は技プロで支援（3.3.4参照）	水利組合設立支援および協同組合としての登録支援	組合による作付け計画指導	組合による作付け計画（品種選択）指導
灌漑施設操作・管理研修	コミティーおよび灌漑ブロック代表への研修	水利組合理事会（コミティー）メンバーおよび灌漑ブロック代表への研修	ローテーション灌漑指導	ローテーション灌漑指導
灌漑営農研修	受益農民対象	受益農民対象	畝間灌漑およびベイスン灌漑研修、灌漑農地での畑作栽培研修	水田灌漑研修、水田稲作栽培研修

(7) 社会経済調査

第1次調査の結果をレビューし、補足調査を行なう。調査は営農／組織団員によって行なわれ、農民グループへのインタビュー形式で行なう。特に、追加要請となったブゲセラ3及びブゲセラ4地区ではプロジェクトの説明、営農、組織に関するワークショップを行い、農民の意向を確認する。

(8) 環境社会配慮

EIA 作業及び事業実施（建設工事）に不可欠な用地取得手続きに関して以下の作業項目に対して、本準備調査で得られた環境社会配慮調査結果をベースにして関係機関と協議を行い、支援作業を行う必要がある。

1) EIA 申請における支援

本報告書において既出したが、本プロジェクトの EIA を行うためには、本プロジェクトの実施機関は「ル」国審査機関である REMA に対して EIA 手続きのための申請手続きを行う必要がある。すなわち、事業者は申請に際して Project Brief（プロジェクト概要書）を REMA に提出する必要がある。基本設計調査チームは、事業者のプロジェクト概要書作成に対し支援を行う。プロジェクト概要書作成に際しては、事業者との共同作業が基本であり、特に、本プロジェクト実施による環境社会影響に対する影響軽減策（ミチゲーション）に対する事業者の考えや事業者による対策の実施可

能性、プロジェクト建設予定地の用地取得、影響する土地所有者に対する補償面の対応等について、事業者の考え、具体的な実施計画等の情報を確認し、入手する必要がある。

2) EIA 作業のための TOR 協議及び EIA 作業における支援

EIA 作業のベースとなる具体的なスコープである TOR 策定は、EIA 作業及びプロジェクトの実施工程に大きく影響するものと考えられ、TOR を決定する REMA との協議は重要であると考えられる。基本設計調査チームは、TOR 策定において必要と想定される以下の作業において事業者の支援を行う。

- REMA によるプロジェクト・サイトの現地踏査への調整
- プロジェクト計画及び環境社会配慮に係る資料・情報の REMA への提供
- 影響軽減策（ミチゲーション）に対する事業者の考えや事業者による対策の実施可能性に係る確認

3) 「ル」国政府側による用地取得手続きに係る確認

事業者によるプロジェクト・サイト建設用地の確保は、プロジェクトの実施における基本要件である。本準備調査においては、「ル」国における土地収用手続きの具体的な執行は、MINAGRI、中央政府レベルでのプロジェクト支援ユニット（PSCU: The Project Support and Coordination Unit）、地方レベルでの郡土地局（The District Land Bureau）及び土地局（Land Commission）であることを確認した。一方、プロジェクト・サイトの土地所有状況については、正確な情報は得られなかった。

基本設計調査時においては、以下に示す作業が必要と考える。

- プロジェクト・サイトの土地所有状況の確認（土地所有者、私有地の有無、土地面積等）
- 私有地の場合の事業者による補償計画の内容の確認（補償方法、補償額、工程等）
- 事業者による影響する住民への周知、協議及び合意方法に係る確認
- 事業者による影響する土地無し農民への対応に係る確認

(6) 他国ドナー、国際機関による農業分野援助の事情調査

第 1 次調査の結果をレビューし、補足調査を行なう。LWH プロジェクト及び RSSP プロジェクトの実施状況及び今後の予定について調査し、本件の実施との関連について確認する。特に追加要請のあったブゲセラ 4 サイト周辺での援助プロジェクトの有無を詳細に調査し、本件との関連について確認する。

(7) 無償資金協力の妥当性、範囲、及び基本構想の検討

第 1 次調査の結果および補足調査結果から指標を抽出し、協力実施後の効果を想定することによって、技術的妥当性を検証する。

(8) 無償資金協力の対象施設及び資機材に係る基本設計、事業計画の策定、概算事業費の積算及び運営・維持管理計画の策定

- 1) 基本設計は、代替案を技術的・経済面及び維持管理面から比較検討し、調査結果から①自然条件（地形、地質、土質、気候、河川流量、堆砂等）、②社会条件（土地利用、サイトへのアクセス、電力／水事情、灌漑事情、水利権、農民組織、他ドナーの活動等）、③運営・維持管理体制

(要員、維持管理方法、維持管理費、技術レベル等)、④資機材調達(仕様、納期、価格、アフターケア等)を考慮して、無償資金協力として最適な設計を行なう。

- 2) 基本設計完了後の実施設計から入札準備、入札、工事実施、ソフトコンポーネントの実施についての事業計画を策定する。
- 3) 基本設計に基づいて日本側の負担すべき概算事業費を「無償資金協力案件に係る概算事業費積算ガイドライン」に基づいて積算する。積算の精度は詳細設計の結果算出される事業費との差が±10%以内に納まるような精度とする。
- 4) 施設の運営・維持管理項目を整理し、水利組合の人員配置、維持管理作業スケジュール、維持管理費を検討し、運営・維持管理計画を策定する。

(9) 無償資金協力実施後の維持管理上の留意事項の提言

持続性のある運営・維持管理を実現するための提言を行う。提言の内容は、農民の啓発、水利組合の強化、維持管理費の徴収と管理、圃場レベルでの灌漑改良等に関するものとなる。

(10) 相手国側負担事業の実施に係る提言

現地調査結果に基づき、先方の実情を踏まえた上で実施可能な先方負担事項(工事管理要員の確保、集水域土壌保全事業等)を明確化し、その実施に係る提言を取りまとめる。

(11) 無償資金協力事業の効果に係る評価ならびに評価指標、課題の指示及び協力実施に係る提言

現地調査結果をとりまとめ、①無償資金協力事業に係る評価、②課題の提示及び協力実施に係る提言について整理し、「ル」国関係機関と説明・協議する。

(12) その他特に留意すべき事項

4.1.3 基本設計調査の団員構成

本案件は、灌漑排水施設建設を中心とするハードコンポーネントと水利組織強化、灌漑農業技術向上のソフトコンポーネントから成ることから、業務主任は農業土木に精通し、かつ農村開発を全パンに経験した人材が望ましい。

ハードコンポーネントの比重が大きく、対象施設は堤体、洪水吐、取水放流設備、パイプライン、排水路等多岐にわたることから、施設設計として2名の団員を配置することが必要である。施設設計は(1)は主に堤体および基礎、洪水吐のとりまとめに当たり、施設設計(2)は取水放流設備、付帯施設及びパイプラインシステム設計を担当する。

自然条件調査としては、測量調査が必要になる。本案件におけるソフトコンポーネントは重要なコンポーネントであり、水利組合設立支援団員の配置が不可欠である。また、相手国政府によるEIA手続きの支援のために環境社会配慮団員を置く。工事実施に関わる施工計画及び工事費積算のための団員を置く。

団員構成(案)

業務主任／灌漑排水施設

施設設計(1)

施設設計(2)/自然条件調査

環境社会配慮

営農・農民組織

施工計画/調達事情/積算

4.1.4 再委託調査の内容

基本設計調査時に必要となる再委託調査は以下の通りである。

(1) 自然条件調査

1) 測量調査

表 4.2 測量調査計画

サイト	項目・数量
ブゲセラ 2 ガショラ	貯水池・受益地平面測量：100ha 貯水池縦・横断測量：700m 洪水吐・下流放水路縦・横断測量：2.3km パイプライン路線縦・横断測量：2.7km
ブゲセラ 3 リリマ	貯水池平面測量：20ha 貯水池縦横断測量：600m 堤軸縦横断測量：400m 洪水吐・下流放水路縦・横断測量：2.0km パイプライン路線縦・横断測量：2.7km
ブゲセラ 4 ムセニ	貯水池平面測量：25ha 貯水池縦横断測量：700m 堤軸縦横断測量：500m 貯水池縦横断測量：700m 洪水吐・下流放水路縦・横断測量：2.3km
ンゴマ 21 レメラ	貯水池・受益地平面測量：80ha 貯水池縦・横断測量：500m 洪水吐・下流放水路縦・横断測量：2.6km パイプライン路線縦・横断測量：3.5km
ンゴマ 22 ルレンゲ	貯水池・受益地平面測量：220ha 貯水池縦・横断測量：800m 洪水吐・下流放水路縦・横断測量：5.0km パイプライン路線縦・横断測量：8.0km

ブゲセラ 3：受益地平面図は既存図面利用。

ブゲセラ 4：受益地平面図、パイプライン路線縦横断図は既存図面利用。

3) 地質調査（ボーリング）

表 4.3 地質調査計画

サイト	項目・数量
ブゲセラ 3 リリマ	計画堤軸ボーリング調査：計 35m（左岸 10m,河床 15m,右岸 10m） 計画堤軸標準貫入試験：計 35 回（左岸 10 回,河床 15 回,右岸 10 回） 計画堤軸透水試験：計 7 回（左岸 2 回,河床 3 回,右岸 2 回）
ブゲセラ 4 ムセニ	計画堤軸ボーリング調査：計 55m（左岸 15m,河床 25m,右岸 15m）

	断層斜ボーリング調査：計 60m (河床部 30m x 2 本) 計画堤軸標準貫入試験：計 55 回 (左岸 15 回,河床 25 回,右岸 15 回) 計画堤軸透水試験：計 11 回 (左岸 3 回,河床 5 回,右岸 3 回) 下流約 100m 旧堤軸ボーリング調査：計 35m (左岸 10m,河床 15m,右岸 10m) 下流約 100m 旧堤軸標準貫入試験：計 35 回 (左岸 10 回,河床 15 回,右岸 10 回) 下流約 100m 旧堤軸透水試験：計 7 回 (左岸 2 回,河床 3 回,右岸 2 回)
ンゴマ 22 ルレンゲ	計画堤軸上下流ボーリング調査：計 40m (10m x 4 本)

3) 不透水築堤材料調査

各サイト共通で以下の土質試験を行なう。

物理試験一式、突固試験一式、三軸圧縮試験一式、圧密試験一式、透水試験一式

4.1.5 技術協力プロジェクト等との連携に係る提言

本プロジェクト実施に際しての技術支援は、無償資金協力事業の枠内で実施するソフトコンポーネントに加えて、JICA の他のスキーム（技術協力プロジェクトおよび JOCV）との連携による支援の可能性を検討する。無償資金協力事業におけるソフトコンポーネントは、灌漑施設建設工事期間の後半部において実施が想定される。他スキームとの連携の可能性については、まず、技術協力プロジェクト「東部県南部地方農業開発支援計画（仮称）」が 2009 年度に開始予定であり、本件無償資金協力による灌漑施設建設工事期の前後での連携が考えられる。JOCV 派遣による連携は、本調査により事業の妥当性が確認され、建設が開始され、竣工する時期（2011 年中期頃が想定される）に派遣を行うことによりプロジェクト終了後の灌漑施設の効果的な活用に向けて支援を得られるものと想定される。

(1) 技術協力プロジェクト「東部県南部地方農業開発支援計画（仮称）」との連携

農民組織設立・運営支援：

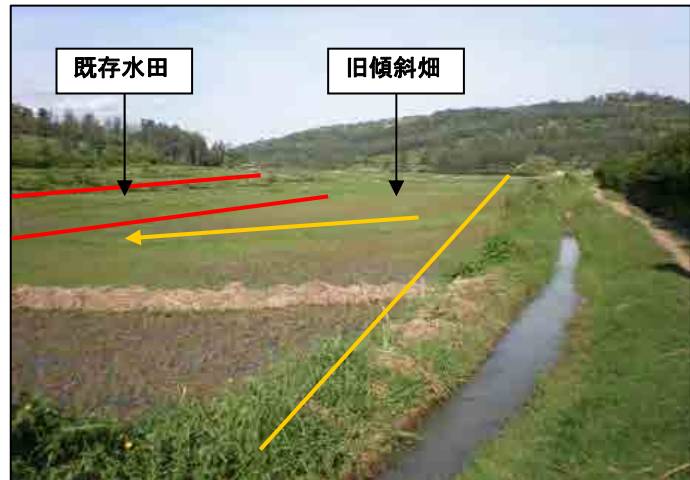
本プロジェクト実施による便益の持続的な発現を考えるため、無償資金協力による灌漑施設の建設およびソフトコンポーネントによる農民組織設立等の活動終了後も、引き続きある程度のフォローアップ支援ができることが望ましい。RSSP サイトでも農業協同組合の活動を軌道に乗せるために、2006 年に供用開始した Kanyonyomba ダムの農協支援を 2009 年現在でも継続的に支援している。もちろん限られたサイトへの集中投資は、ODA 資源配分の面からも効率を下げることとなるが、一定期間のモニタリングにより、最小限のフォローアップ支援を投入することはプロジェクトの便益発現を確実にするために有効であろう。

プロジェクトの妥当性が確認され、プロジェクトの実施が決定した後、農協の設立支援、また設立後の活動支援において技術協力プロジェクト「東部県南部地方農業開発支援計画（仮称）」との連携が考えられる。灌漑施設の維持管理体制確立のために、農業協同組合／水利組合の設立が計画される。農業協同組合は、経済的利益を上げる活動を行うことにより設立される組織であり、農協に水管理コミティーが設置されるにせよ、水利組合が別途組織されるにせよ、農協はそれだけではなく、農業資材の購入・組合員への販売、農産物の組合員からの買取り・販売等の経済活動を行うことが期待される。このような作物の生産から販売に至るプロセスをカバーする農協設立を支援していくことが、技プロとの連携案として考えられる。

支援活動内容は、「ル」国で規定されている協同組合設立の手続きに沿って、受益住民を組織化する地方行政職員（郡、セクター、セル）への支援、地方行政職員および受益農民を対象とした先進農協視察、農協の事業計画策定支援、農協の組織活動を促進するための最小限の投入支援等が考えられる。

ネリカ米奨励：

灌漑農地の斜面部分では、テラスを作らずにネリカ米を導入することも考えられる。水田作を行うためには、斜面にもテラスを切って水田に切り替える必要があるが、斜面を残したままで米を栽培する場合は、陸稲であるネリカ米栽培が可能と考えられる。Rusizi 郡の元 Mayor（元 MINAGRI 職員でもある）によると、ネリカ米は、アフリカ開発銀行の支援で改良品種、新品種導入プログラム（2002 年から 2004 年）を実施した際に、WARDA（West Africa Rice Development Association）からルワンダに輸入された。MINAGRI 配下の ISAR（Agriculture Research Institute）も関与して様々な品種を試行した結果、耐病性、収量等の観点からバスマチ品種など 11 品種が選抜され、その中に Newrica No.8 および No.9 が含まれていた。ネリカ米は収量が高く、Rusizi 郡の Bugarama セクターでは広く栽培が行われているとのことである。



RSSP Agasasa 地区プロジェクト後の水田：
事業前は、最低部を流れる小川から低地水田に灌漑していた。事業後は幹線水路が斜面上を走り、斜面も水田に転換した。しかし傾斜が残されたままであり、湛水は不可である。このような斜面にネリカ米を導入することも考えられる。

ネリカ米の種籾は、Bugarama の稲作農協から購入できるようであるが、ネリカ米販売部はミスマネジメントによりキガリ市内の店舗を閉めている。従って、現在もネリカ種籾を取得できるか確認が必要である。また、RADA が RSSP の資金協力を得て実施しているプログラム「Increasing Rice Productivity in Marchlands through Integrated Input Management」のプログレスレポート（2008 年 2 月）によると、同プログラムで 61 品種が試験栽培され、Preliminary Analysis ではあるが 14 品種がルワンダ国の湿地帯での適合品種として選定されたが、ネリカ米（Nerica No.8 and No.9）は推奨種子には選定されていない。ネリカ米導入は、MINAGRI/RADA と協議し、技術協力プロジェクトの活動の一つとして、展示圃を本無償資金協力事業のサイトに設置し、パイロットベースで実施することが考えられる。

(2) JOCV との連携

連携スキームとして、青年海外協力隊（JOCV）派遣事業との連携も考えられる。現在も、プロジェクト対象地域に近い、ブゲセラ郡ルフハセクター、ンゴマ郡キブンゴセクター、ニャガタレ郡カラングセクター等に、食用作物・稲作栽培、野菜栽培、および村落開発普及の JOCV 隊員が派遣されており、派遣条件としては問題ないといえる。但し、キブンゴセクターに派遣されている協

力隊員への聞き取りでは、キブンゴは、生活条件は良いものの、活動のための移動手段が課題であることを確認した。プロジェクト対象地域は比較的幹線道路近傍に位置しているが、サイトに到達するには幹線道路から分岐する支線道路を通じて深い谷底の灌漑地区まで移動することになるので、移動手段について配慮が必要となるかもしれない。

プロジェクトの実施により、灌漑農業が可能となれば、より高収益を期待できる野菜作や水田稲作の展開が可能となる。しかしながら、調査対象地域の現状では、天水に依存した農業であるため、住民は耐乾性の強いキャッサバやソルガムを中心に栽培しており、野菜栽培を広く展開していくためには、技術支援が必要になる可能性がある。特に野菜作を導入する場合は、連絡障害を起こさないよう、作付け作物のローテーションが必要となる。現況で水田稲作を行っており、プロジェクト実施後も水田稲作の展開が期待されるのは、ンゴマ 22 ルレンゲ地区であるが、現状の水田稲作を観察する限りでは、圃場の均平化が不十分であったり、ランダム移植等を行っていたり、栽培技術改善の余地が見受けられ、水田稲作栽培の技術支援の必要性もある。このようなことから、各サイトへの野菜栽培、稲作栽培の協力隊員派遣を検討する余地がある。

農協の支援については、上記の技術協力プロジェクトとの連携を検討することから、活動の重複は避けなければならないが、例えば農協が販売する生産物を、加工して販売する支援を行うことも考えられる。ンゴマ郡キブンゴセクターで現在活動している協力隊員は、地域の協同組合支援活動を行っており、協同組合が地元で生産された果物を用いてジュース加工を行っている協同組合や、様々な生産物販売、サービス業を営む協同組合を対象に、加工ジュースの粉末化、石鹼作り、土産物の販路拡大活動等を支援している。灌漑施設建設に伴い、農業協同組合を設立して灌漑農業の展開を計画する際に、村落開発普及員の支援を得て、食品加工等の活動支援も検討しうる。

キブンゴセクター派遣中の村落開発普及員の活動事例：

キブンゴセクターから、パイナップルワインを作っている協同組合の品質向上支援という要請に基づき、同協力隊員は派遣された。しかし、そのパイナップルワインを作っている組合は、現在の品質に満足しており、モチベーションが低いと感じられ、組合の生計向上活動の多様化や、組合がパイナップルワインを納入している別の組合（COVEPAKI）が活発な活動を行っており、その組合の活動支援も含めて協力隊としての活動を開始した。

2009年4月現在、同協力隊員は、下記の3つの協同組合の活動支援を行っている。

- 1) COVEPAKI 協同組合（キブンゴ市内）：裁縫、看板作成、スタンプ作り、溶接、洗濯サービス、土産物作りと多岐に亘る活動を行っている。他組合が作ったジュースを10%のTax（手数料）で引き取り販売もしている。この組合の土産物の販売を展開しようと、組合のホームページ作りを手がけている。また、近傍の国立公園の観光客に土産物を販売することを企画している。公園の帰りに観光客に Kibungo に立ち寄ってもらうことを考えている。そこで、土産物販売と同時に、ルワンダの伝統衣装をその場で裁縫して販売することも考えている（1時間ぐらいで縫えるとのこと）。
- 2) ジュースを作る協同組合（キブンゴ市内）：ツリートマト（紫色の果実）、パイナップル、パッションフルーツのジュースを作っている。ツリートマトジュースは、おいしく好評で UNDP のオフィスでもおいている。組合ではこのジュースを粉末化したいという要望がある。この要望を受けて、インターネットで日本の食品会社を調査して連絡を試みた。結果、大阪の食品会社から返答を得た。会社の担当の人が熱心に応じてくれ、6月に食品加工機械のエキスポが東京で開かれるので、そこでルワンダのツリートマトジュースを紹介してもらう手はずになっている。また、その会社の担当が、ロータリークラブ等に呼びかけて粉末化の機械をルワンダに送るプロジェクトを立ち上げた。在日本ルワンダ大使なども支援してくれている。現在は、このエキスポの準備をしており、まずはエキスポでの反応がどのようであるかを見ることが現在のステップ。
- 3) キブンゴからバスで30分ほどにある協同組合：パイナップルワイン・ジュースを作っている。要請のあった組合とは別の組合。ここの組合もワインの味はまずいのに、組合員は現状に納得してしまっている。代わりに、パイナップルの芳香を加えた石鹼を試作中。

	ネリカ米パイロット	日本人専門家 1 名 現地 트레이ナー	ネリカ米種子
青年海外協力 隊 (JOCV)	野菜栽培	隊員 2 名 (ブゲセラ、ンゴマ各 1 名)	
	水田稲作栽培	隊員 1 名 (ンゴマ)	
	農産加工 (村落普及)	隊員 2 名 (ブゲセラ、ンゴマ各 1 名)	

添付資料

1. 討議議事録
2. 社会経済調査結果
3. 測量調査結果
4. 土質試験結果
5. 水質試験結果
6. 地質調査結果
7. 調査対象地域の予備的スコーピング
8. 経済分析結果
9. 調達事情

1. 討議議事録

添付資料－1 討議議事録

- 1) 2009年3月2日：LWHプロジェクト担当者 Mr. Silvin Songa
- 2) 2009年3月3日：MINAGRI Permanent Secretary, Mr. Ernest Ruzindaza
- 3) 2009年3月5日：GATSIBO 郡庁打ち合わせ
- 4) 2009年3月6日：NGOMA 郡庁打ち合わせ
- 5) 2009年3月18日：GASHORA セクター打ち合わせ
- 6) 2009年3月16日：JICA ミッション打ち合わせ
- 7) 2009年4月6日：MINAGRI 打ち合わせ
- 8) 2009年4月22日：MINAGRI 打ち合わせ
- 9) 2009年3月19日：MINAGRI Minutes of Meeting

MEETING WITH LWH Procurement Manager

Date: 2nd march 2009

Venue: Mr. Songa's office (HIDA Premises)

Attendants: Mr. Songa Silvin, LWH Procurement Manager

Mr. Suzuki, JICA Rwanda office

Mr. Chiba, JICA Study Team

Mr. Senda, JICA Study Team

Mr. E. Rwigira, Translator

About money disbursement by the World Bank

All conditions for money disbursement are met, the MINAGRI LWH Procurement Officer is waiting for approval by the World Bank meanwhile advertisement for the four sites (Gatsibo, Kayonza, Karongi and Gashora 3) has been launched. A call for international advertisement has been made but selection has not yet carried out, the tender books are being bought from the Rwanda Procurement Authority. The deadline for tender submission is fixed to 3 April 2009. The MINAGRI LWH Procurement Officer invited JICA to interest Japanese Companies to bid for this tender although Japanese Companies consider risky to do business in African countries

Feasibility Study

The TOR for the feasibility Study have been prepared.

Mr Songa promised to give to JICA Team the EIA that have already been approved by REMA, thus no need to go back to REMA as those EIA can be applied to all sites.

Social Safeguard

World Bank regulation guidelines are applied. For further details on harmonizing safeguard policies, the World Bank Website needs to be visited.

Pre qualification

No prequalification has been done; all tenders submit their documents to the Rwanda Procurement Authority.

Other progress

The MINAGRI LWH Procurement Officer informed the JICA Team that a visit is planned to the 1st four sites on 3 March 2009 and the JICA Rural Development Officer let know to participants that he had already visited all the four sites. Among the problems, he mentioned difficulty to access to certain sites since some local officers do not know the site location.

Feasible Report From Doctor Azarias.

The MINAGRI LWH Procurement Officer handed in to the JICA Team a feasible report on eight sites that was conducted during four months. Mr Songa observed that the consultant had to work under pressure to complete the report in such short time. The same way, he hopes the JICA Team will be able to carry out their study for four sites in two months. In an effort to learn each other, Mr Songa expressed his interest in the JICA Study hoping they might come up with something better.

Team Board

A Team Board comprised of 3 members is to be put in place. The board will address all issues concerning LHW. Mr Songa promised to connect the JICA Team to concerned people.

Concerning dam's construction by RSSP in Bugesera

Mr Songa admitted the dams are not technically efficient and for further details he referred the JICA Team to Mr. Gaspard (0788559622) in RSSP

Extension services

In addition to construction of the irrigation facilities, extension services are envisaged. Farmers need to be trained on how to add value to their agricultural products in order to export them. Extension is to be done by service providers at District level.

Meeting with the Permanent Secretary in the MINAGRI (Mr RUZINDAZA Ernest)

Date 3rd March 2009

Venue: MINAGRI Meeting Room

Attendants: Mr. Ernest Ruzindada, Permanent Secretary, MINAGRI

Mr. Suzuki, JICA Rwanda Office

Mr. Chiba, JICA Study Team

Mr. Senda, JICA Study Team

Mr. Rwigira, Translator

- **To start** the JICA Team handed in to the Permanent Secretary copies of the Inception Report both in English and French.

The MINAGRI Permanent Secretary enquired why the Title of the Study has been changed and required the title should highlight the LWH project.

The Team presented the content of the Study by highlighting the objectives of the Study including the feasibility study on the four reservoir construction, the technical cooperation programme envisaged by JICA and the necessary data and information on the technical support for sustainable rice production development in Bugesera district.

The JICA Team finds the selected 4 sites relevant but they have to check their conditions in the feasibility study.

- **Comments by the MINAGRI Permanent Secretary**

First of all the Permanent Secretary appreciated the JICA implication in LWH project since from the results of the previous JICA Sustainable and Rural Development Study, impact on food security and poverty reduction is achieved when water issue in crop irrigation is addressed.

Concerning the study specifically, he complained that a lot of time and resources are allotted to studies. A number of studies have been carried out on LWH, he thus recommended to look out on what has been left out for the sake of complementarity. He pointed out we should rather concentrate on LWH implementation

- **Common framework for engagement in LWH Project**

JICA Rwanda expressed they will to align on the framework and Mr Songa, RADA and ISAR can work together with the JICA Team.

Various stakeholders need to share available project documents from World Bank and from others. The permanent Secretary observed that a lot of skills are being mobilized for one Project (LWH), thus there is a need for harmonization to minimize the cost.

- **Soft component**

It was observed that the end result of the project is not to have water reservoir but the aim is to put in

place a system that works

➤ **Comments by the JICA Rural Development Officer (Mr Suzuki)**

Mr. Suzuki acknowledged that implementation is really needed and that the current JICA Team study is simply a feasibility study to help implementation.

He let know that the common framework is underway and JICA hope to contribute to existing efforts of the World Bank in the project for example.

Concerning the soft component, the Study Team needs to identify needed training. Soft component can be done in parallel with construction works even at the sites of other stakeholders.

The permanent Secretary informed the Study Team that in addition to Mr Songa, Mr NGABONZIZA Prime of RADA can avail himself for the mission and he knows well the the four site location.

He further announced to JICA that the Joint Sector Review will be held respectively on 11th and 12 March.

➤ **Criteria or technical standards for dam construction**

The Permanent Secretary said hillside irrigation is new and talked about the existence of an Irrigation Master Plan and he hopes that the 2nd part of this master plan will come up with the standards.

➤ **Topo Map**

The Permanent Secretary referred the JICA Team to the MINAGRI GIS Center for Topo Map information. Contact person: Daniel Tel: 0788593489

➤ **A letter to the JICA Team Mission**

MINAGRI accepted to issue an official letter to the Study Team. JICA has to draft the letter and bring it to MINAGRI for signature.

➤ **EIA**

Criteria are established by REMA. The JICA Team will have to contact Mme Aimé or Mme Rose (the Director of REMA).

Meeting with the Vice Mayor in Ngoma District

Date: 6 March 2009

Venue: Ngoma District

Attendants: Mr. Suzuki, JICA Rwanda Office

Mr. Alexis, JICA Rwanda Office

Mr. Chiba, JICA Study Team

Mr. Senda, JICA Study Team

Ms. Shimaoka, JICA Study Team for Evaluation of Agriculture and Rural Development Program

Mr. Rwigira, Translator

Mr Charles : Vice Mayor in charge of Economic Development (0788530056/0783212202)

Mr Gilbert : In charge of Agriculture and Development in the District (0788475592)

Mr Mudenge: Agricultural Officer in Rulenge Sector (0788844325)

Ms Claudine: Agricultural Officer in Remera Sector (0788555409)

Introducing the JICA Team and the Study, the JICA Staff Mr Suzuki introduced the MINAGRI LHW project that aims to construct 101 valley dams countrywide and that will cost millions of Rwandan Francs. During phase one, 32 sites have already identified countrywide and the District of Ngoma has two sites namely Remera and Rulenge. Both sites have been taken by JICA for the feasibility study. Thus the JICA Study team has been dispatched for two months to carry out a field survey after which a report will be written. Basing on the report , the Government of JAPAN will look into the possibilities of a technical cooperation to implement the construction works.

The JICA Study Team handed in copies of the inception report to the Vice Mayor and requested the support from the District Officer, particularly the District Agricultural Officer and those of Remera and Rulenge Sectors.

The vice Mayor let know that the study is needed to know the required budget for the valley dam construction and whether farmers are happy or not with the project.

The JICA Team said that the above issues will be addressed since during the feasibility study both the technical side and the social aspect are envisaged.

The meeting was followed by the site visit at Remera and Rulenge sites under the guidance of the District agricultural officer and Remera and Rulenge agricultural officers.

Site visit at Rugarama Site in Gatsibo District

Date: 5 March 2009

Venue: Gatsibo District

Attendants: Mr. Suzuki, JICA Rwanda Office

Mr. Alexis, JICA Rwanda Office

Mr. Chiba, JICA Study Team

Mr. Senda, JICA Study Team

Ms. Shimaoka, JICA Study Team for Evaluation of Agriculture and Rural Development Program

Mr. Rwigira, Translator

Mr Mushumba John (Tel 0788457044), Executive Secretary, Rugarama Sector

Mr Manzi Alexis: Agricultural officer of Rugarama Sector (0788476295)

Mr Jean Claude: Agricultural Officer, Gatsibo District (0788507206).

Rugarama Site is a very long and deep gully that has been worked out by intensive erosion over the years. Thus, the site needs a particular feasibility study as it will require sophisticated civil engineering construction works during implementation phase.

At the end of the site visit, the JICA Team **introduced and explained the study** to the Rugarama Executive Secretary: Mr Mushumba John (Tel 0788457044). The Executive Secretary received as well copies of the Inception Report.

During the meeting with the Rugarama, the JICA Consultant, Ms Shimaoka focused on **Cooperative organizations** in the Sector and the Executive Secretary informed him that there is a maize growing cooperative in the Sector. Further, organization of cooperatives is spearheaded by the MINICOM (Ministry of Commerce and Mines). There are cooperative guidelines prepared by the MINICOM each cooperative has to comply to.

Concerning **extension services** at the sector level, the consultant sought to know what the Sector provides in terms of extension services to sustain new technologies. The executive secretaries said that Study tours organized by farmers themselves are encouraged.

He let know that no budget is provided for to the sector within the decentralization process to support extension activities. In fact the physical decentralization stops for the moment at District level but it is meant to go down at sector level in the future.

Meeting the Vice Mayor in Gatsibo District, **the JICA Staff Mr. Suzuki introduced the JICA Team and the MINAGRI LHW project** that aims to construct 101 valley dams countrywide among which JICA will construct 4. So far, the first 32 sites to start with have been identified by the MINAGRI.

The District Officer **pledged his total support to the team** whenever they need it. The JICA Team particularly requested the support from the District Agricultural Officer and the Agricultural Officer of Rugarama and such support was assured.

MEETING WITH THE OFFICIALS OF GASHORA SECTOR

Date: 18 March 2009

Venue: Gashora Secor

Attendants: Mr. Senda, JICA Study Team
Mr. Rwigira, Translator

The JICA Team expert discussed with the Gashora Executive Secretary and Agricultural Officer on the possible location of the valley dam site. Two possible options were proposed: construction of a relatively small valley dam like the one proposed on site no 2 within LWH project or construct a bigger reservoir.

For the first case the irrigation area would be of small scale but would involve few movement of the population and the submerged area would be not significant. On the contrary for the second, large movement of the population would take place and the farmers in the submerged area could not benefit from the reservoir water for irrigation due to expropriation.

The Study Team expert let know that JICA may prefer the small valley dam since JICA does not want that construction involves large movement of the farmers from their farmlands and the aid scheme of the Government of Japan is quite limited. However, the Executive Secretary is afraid that water would not be sufficient especially in case of irrigation of paddy fields. Thus, he suggests the JICA Study Team would explore the two possibilities including construction of the small reservoir and that of big reservoir and present the two options to the government of Japan for comparison and consideration.

Concerning expropriation, the Executive Secretary ensured the Government Authorities would talk to farmers. Either farmers would be compensated by other fields or they would receive money for expropriation.

3月16日 JICA 打ち合わせ

於 JICA ルワンダ支所

16:00～19:00

出席者：

神 課長 アフリカ部東部アフリカ課
鯉沼 担当 農村開発部乾燥畑作地帯第1課
村上 所長 JICA ルワンダ支所
成田 次長 JICA ルワンダ支所
鈴木 担当 JICA ルワンダ支所
島岡氏 株式会社グローバルリンクコンサルタント
千葉団長 株式会社三・コンサルタンツ
千田団員 株式会社三・コンサルタンツ
畑 団員 株式会社三・コンサルタンツ

<ダム地点調査について>

- 事業計画に際して、地元と協議を行う上での関係者は誰になるか？（回答）セクター、郡、MINAGRI 本部となるであろう。また、LWH Office も関係する。
- MINAGRI (LWH) のプレ F/S の動向、特にサイトの確定について LWH と齟齬が出ないように十分注意して欲しい。LWH 関係者では現場を知っている人がいない。MINAGRI 次官である Arnest 氏にサイトの正確な地点について確認を取るべきである。サイト位置に対する上層部の確認と現場での周知が重要である。サイト位置は、関係者が全て「ここだ」と認知できる1箇所にしておきたい。この認知は、今回の報告書で行うことになる。（回答）LWH 関係者とサイト位置について確認を取り付ける。特に、No.21 と No.22 は、プレ F/S の場所と違うので、関係者の確認必要。
- 流域には、湧水や畑があるが人家はない。ケニアの Mwea では、貯水池計画地点に、計画を知った住民が住み始めるという事が起こっている。トラブルのないように事業を進めたい。
- 土地は川から 50m 以内は国の土地ということになっている。それ以外の土地については、補償問題は出てくるであろう。

<ソフトコンポーネントについて>

- ルセジ郡の元メイヤーがネリカ米を推進している。ネリカ米は収量が高いので農民に人気がある。（コンタクト先を頂いた）。
- 収穫後処理やマーケティングなどの状況についても調べて欲しい（運賃は安いという印象がある）。
- クレジットファシリティについても調べて欲しい。
- LWH では、マンゴーやパイナップルなどのフルーツが推奨されている。日本としては米を推進しているが、政府の意向とは異なる。フルーツと米の経済性を比較して米の妥当性を検討する必要がある。
- 現場職員（ブゲサラ）の意見では、スイカ、パイナップルが上げられていた。
- 作付け計画により設計も変わってくるので、留意。
- 圃場整備部分は、無償ではやれない。マラウイでパイロット的にやった事例はあるが、検討課題である。
- 先方政府は、斜面に棚田作りをする必要があると述べている。
- 土壌浸食防止のためにダム湖の回りに果樹を植えるという（先方の）案もある。

<その他>

- 図面と写真の説明資料を作成する（水曜日の先方との会議で使用）
- 今後作成していくレポートにサマリーを添付するように
- 調査期間の中間で事務所報告を行って欲しい。

4月6日 JICA ルワンダ支所打ち合わせ記録

於 JICA ルワンダ支所 10:00~12:00

鈴木担当、Mr. Silivin Songa (LWH Contract Manager)、Mr. Prime (Head of Soil Dept. RADA)、千葉団
長、千田団員、中西団員、畑、Emir

1) サイト選定基準について

- On Common Site Selection Criteria : MINAGRI は現在コンサルタントを雇用して Resettlement Policy (Action Plan) について取りまとめ中。8 サイトの現場調査から内容を取りまとめる。5 月中旬にはレポートが提出されるであろう。
- Environmental Criteria については、現在 MINAGRI がコンサルタントを雇入手続き中。レポートは 6 月中旬にはできる事を期待している。
- Economic Criteria については、ガイドライン (Annex11) は未作成。LWH の TOR を参照しつつ、一般的な方法に基づく経済分析を実施すればよい。
- LWH の 4 サイト (Gatsibo No.8 and No.32、Kayonza No.15、Karongi No.13) 4 月 3 日に入札を行った。現在入札参加企業の審査中。1 社で最大 2 ロットまで。

2) 各サイトの灌漑可能面積およびダム位置の確認等

- 灌漑可能面積について、下記の概算を行ったが、調査団は精度を上げた報告を再度行う。

サイト	貯水可能量(m3)	灌漑可能面積(ha) : 畑作
No.2 Case I	500,000~800,000	130~210ha
No.2 Case II	1,000,000~1,600,000	260ha~420ha
No.21	600,000	162ha
No.22	1,000,000	260ha
No.31	—	下流の水田地帯は RSSP によりダムが建設されるため、No.31 からの給水は行わない。このため上流の丘陵部で受益を確保する必要があるが、50ha の面積を得られるかは困難。

畑作 : 370,000m³/100ha、水田作 : 740,000/100ha で計算

- No.2 の計画・設計については、No.3 の設計を変更せずに、No.2 の方で受益がオーバーラップしないように設計をする。
- No.2 の Case II は、貯水域が No.3 の受益地域に掛かることが懸念されるので、そのようなオーバーラップが発生しないように計画検討を行う。
- No.31 については、ダム建設の重点を洪水防御 (防災) におくならば、受益面積が 50ha を下回る場合でも、採択の検討の余地はある。

3) その他確認事項

- 事業に伴う補償。補償は MINAGRI の責任で行う。現在コンサルタントを雇用して進めている Resettlement Action Plan の成果から補償の方法が示される。
- 事業に伴い、土地利用に変更が生じる場合、圃場整備を MINAGRI が実施することは可能である。但し、圃場のレイアウト (水田作導入に伴うテラスの作成など) については、コンサルタ

ントが調査して提案しなければならない。また、MINAGRI の LWH における焦点は、園芸作物振興にあることは留意すべきである（鈴木担当：PS との討議で、米作がサイトに適している場合は、米作の導入も可であること確認済みである）。

- 灌漑施設・水管理については、現況は農協が実施しているが、MINAGRI としては、農協と水利組合を分離していくことを目指している。農協は農業生産関連の業務に集中し、水管理は水利組合が集中して実施するほうがよいと考えている（他国の一般的なあり方をルワンダにも導入したい）。
- Mr. Francena（CIB coordinator）が農協組織関連に詳しいので、コンタクトすると良い。（電話番号は Emir が取得した）

4) 今後の日程

- 4月15日および16日にサイト視察を実施。15日にNo.21、22、31を視察。16日にNo.2を視察。15日午前8時にJICAルワンダ事務所に集合。
- 4月23日に調査団の進捗報告（MINAGRIのPS出席前提）。
- 進捗報告内容は、これまでの調査団の調査概要（ダム建設地点、ダムの概要、灌漑可能面積を含む）を、パワーポイントを用いてプレゼンする。
- 4月17日～5月10日：鈴木担当一時帰国。不在期間はJICA菊池氏が担当。

Meeting with MINAGRI

Date 22nd April 2009

Venue: MINAGRI Meeting Room

Attendants: Mr. Ernest Ruzindada, Permanent Secretary, MINAGRI
Mr. Prime, Soil and Water Management Unit, MINAGRI
Mr. Murakami, JICA Rwanda Office
Mr. Suzuki, JICA Rwanda Office
Mr. Chiba, JICA Study Team
Mr. Senda, JICA Study Team
Mr. Nakanishi, JICA Study Team
Mr. Hata, JICA Study Team
Mr. Rwigira, Translator

The Study Team presented the technical, socio-economical and environmental findings. During the discussion, the following issues were raised.

1. Gatsibo 31 is not feasible as the irrigation command area is small.

- The Permanent Secretary in MINAGRI pointed out the site is not economically viable and should therefore be left out and replaced by another site.

- JICA suggested to find another site among the already surveyed sites in Eastern Province possibly in Bugesera District.

- MINAGRI reminded that initially 5 sites were envisaged. JICA said this can be considered if MINAGRI gives two more sites in Bugesera i.e. Bugesera 3 and Bugesera 4. The first priority should be Bugesera 3 and second priority Bugesera 4 (in Musenyi sector). MINAGRI accepted to look into this possibility.

2. The Permanent Secretary sought to know when the basic design study will be carried out.

- The JICA Study Team explained that the final report including geological data will be issued in June and the basic design study will be scheduled late July or in August.

- JICA representative ensured he will push this phase to be started as soon as possible.

3. Concerning the project developer.

- The Permanent Secretary said that MINAGRI will be the project developer and Districts will take part in the project execution process.

**MINUTES OF THE MEETING
BETWEEN
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND
THE MINISTRY OF AGRICULTURE AND ANIMAL RESOURCES
OF THE REPUBLIC OF RWANDA
ON
JAPAN'S COOPERATION PROGRAM FOR RURAL DEVELOPMENT
IN EASTERN PROVINCE
IN
THE REPUBLIC OF RWANDA**

The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched the Preparatory Study Team (hereinafter referred to as "the Team"), headed by Mr. Kimiaki JIN, to the Republic of Rwanda from February 28 to March 19, 2009, for the purpose of discussing the framework of the Japan's Cooperation Program for Rural Development in Eastern Province, Rwanda (hereinafter referred to as "the Program"), the Technical Cooperation Project for Sustainable Rice Production Development in Bugesera District (hereinafter referred to as "the Project"), and the Grant Aid Project for Land Husbandry, Water Harvesting and Hillside Irrigation (LWH) (hereinafter referred to as "the Grant Aid Project").


During its stay in Rwanda, the Team carried out interviews, field surveys and discussions on the Program and two Projects with the Ministry of Agriculture and Animal Resources (hereinafter referred to as "MINAGRI") of the Republic of Rwanda.

As a result of these studies, the Team and the MINAGRI agreed on the document attached hereto.

Kigali, March 19, 2009



Mr. Kimiaki JIN
Team Leader,
Preparatory Study Team,
Japan International Cooperation Agency,
Japan



Mr. Ernest RUZINDAZA
Permanent Secretary,
Ministry of Agriculture and Animal Resources,
Republic of Rwanda

THE ATTACHED DOCUMENT

ACRONYMS AND ABBREVIATIONS

C/P	Counterpart
JCC	Joint Coordinating Committee
JICA	Japan International Cooperation Agency
JOCV	Japan Overseas Cooperation Volunteers
GoJ	Government of Japan
GoR	Government of Rwanda
MINAGRI	Ministry of Agriculture and Animal Resources
M/M	Minutes of Meeting
PDM	Project Design Matrix
PO	Plan of Operation
R/D	Record of Discussions
TSI	Tentative Schedule of Implementation

I. BACKGROUND

In Rwanda, actually, agriculture is a key livelihood which occupies about 90% of the labor force and 42% of the GDP (World Bank 2005 data). The promotion of agriculture in Rwanda is priority issue for economic development and poverty alleviation in “Vision 2020” which indicates long term national development vision and “Economic Development and Poverty Reduction Strategy: EDPRS 2008-2012”. The GoR has adopted “National Agricultural Policy (NAP)” and “Strategic Plan for Agricultural Transformation (SPAT)” and is implementing comprehensive agriculture development measures.

However, production of main exporting crops, such as tea and coffee, are not stable due to change of climate and fluctuation of international market price. Majority of agriculture crops such as sorghum, beans, maize, and potatoes are not produced by the commercial farming but small-scale subsistence farming. Low productivity, low income and high price of agriculture inputs, such as fertilizers and pesticide, make farmers remain in traditional farming. During rainy season, extreme soil erosion in many hilly fields causes low soil fertility and low productivity. Lack of food and nutrition crisis are significant in all through the nation in drought period.

Therefore, commercialized agriculture through increasing of productivity, improving of market access by infrastructure development, and reactivation/diversification of economic activities in rural area, are necessary for improving livelihood throughout the nation.

In these circumstances, Japan’s ODA Task Force drafted “Japan’s Cooperation Program for Rural Development in Eastern Province, Rwanda”, based on multi-sector approach, covering agriculture/rural development and improvement of water supply and sanitation in the Province.

In 2007, GoR requested GoJ for a Technical Cooperation Project, the “Sustainable Rice Production Development in Bugesera District in Rwanda” and in 2008, the Grant Aid Project for the “Land Husbandry, Water Harvesting and Hillside Irrigation (LWH)”.

In response, GoJ dispatched the Team to discuss the framework of the Program, its components and long term strategic scenario focusing on rural development in Rwanda.

II. TERMS OF REFERENCE OF THE PREPARATORY STUDY TEAM

The Team has been dispatched in order to study the following issues and to prepare and sign M/M as a result of the study.

- 1.-1 The components of the "Japan's Cooperation Program for Rural Development in Eastern Province, Rwanda", and their inputs, activities, outputs, etc.
- 1.-2 The relevance of proposed project master plan of the "Sustainable Rice Production Development in Bugesera District in Rwanda", and preferable activities, outputs, etc.
- 1.-3 The feasibility of the "Grant Aid Project for Land Husbandry, Water Harvesting and Hillside Irrigation (LWH)", including necessity, relevance, effectiveness, efficiency, sustainability, etc.

III. MAJOR POINTS DISCUSSED AND AGREED UPON BY BOTH SIDES

1. Japan's Cooperation Program for Rural Development in Eastern Province, Rwanda

1.-1 Program Concept

- a. The Program shall be implemented within the Rwandan policy framework of food security and poverty alleviation relating to NAP, SPAT II, and other policies. Therefore, it shall be expected to directly contribute to the increase of agricultural production, productivity, and farmers' income in Eastern Province in Rwanda.
- b. The Program shall be implemented to deepen and scale-up the outputs gained from the past JICA projects, by using the technical cooperation and the grant aid of GoJ, as well as resources of GoR, and other relevant stakeholders.
- c. The overall objective of the Program is to improve living standards and increase income generation of the people, especially in Eastern Province.
- d. The Program shall be implemented in order to create synergy of JICA's various schemes for rural development, such as the assignment of experts and JOCV volunteers, technical cooperation project, grant aid cooperation, trainings, technical information exchange with other countries, etc.

1.-2 Target Groups

The target groups of each Project in the Program shall be selected among stakeholders, such as (i) officers of MINAGRI, its related organizations, and local governments, (ii) service providers, (iii) farmers, (iv) community based groups, (v) NGOs, etc..

1.-3 Target Area

The target area of the Program is the Eastern Province of Rwanda. Each project site will be selected by each JCC or authorized committees, according to criteria which will be set by both Rwandan and Japanese sides in the planning stage.

1.-4 Program Implementation

The Team and MINAGRI agreed upon the above Program outline as shown in Annex I of the M/M, as a draft. The Program will be finalized by GoR and Japan's ODA Task Force. MINAGRI plays important role to supervise the strengthening of linkage among stakeholders for rural development in Eastern Province, Rwanda.



2. Technical Cooperation Project

- 2-1 Both sides agreed to change the Project purpose to support farmers organizations which are established and are to be established in Eastern Province through human resource development,] provision of equipment, construction of related facilities, etc.. The Project title will be changed to "Capacity Development Project for Farmers Organizations in Eastern Province, Rwanda (tentative)" instead of "Sustainable Rice Production Development in Bugesera District in Rwanda".
- 2-2 Based on the result of the discussions, both sides have confirmed the tentative frame work of the Project as shown in Annex II. Both sides agreed that the further details will be studied in the next Preparatory Study which will be dispatched if the Project was officially approved by the GoJ.
- 2-3 The R/D will be prepared and signed as a project agreement between GoR and JICA, after completion of the next preparatory study and other necessary internal arrangement, such as budgetary matters.

3. The Grant Aid Project

- 3-1 Framework of the Grant Aid Project
Both sides confirmed a framework of the Grant Aid Project as shown in Annex III and Rwandan side understood Japan's Grant Aid Scheme shown in Appendix 2 in Annex III.
- 3-2 Feasibility Study
The Team side explained that the feasibility study for 4 candidate irrigation scheme sites in Eastern Province has been implemented by Japanese Consultant Team since 28th February. The brief study report would be submitted to Rwandan side by 24th April, and the final report will be submitted in June, 2009, after whole data analysis completed. If all or some of the 4 candidate irrigation schemes are found to be feasible by the Study, JICA will send Basic Design Study Team for further study, later.
- 3-3 Environment and Social Issues
Rwandan side explained that EIA (Environmental Impact Assessment) and IEE (Initial Environmental Examination) will be necessary for the implementation of Japan's Grant Aid Project, and it will be conducted by Rwandan authorities concerned.

IV. ISSUES TO BE FURTHER DISCUSSED

Appropriate staffing and budgeting is one of the critical matters for the implementation of the Program. Both sides agreed that MINAGRI will take necessary measures on this matter and report the progress to JICA Rwanda Office.

<ANNEXES>

- I. JAPAN'S COOPERATION PROGRAM FOR RURAL DEVELOPMENT IN EASTERN PROVINCE, RWANDA
- II. TENTATIVE MASTER PLAN OF THE TECHNICAL COOPERATION FOR "CAPACITY DEVELOPMENT PROJECT FOR FARMERS ORGANIZATIONS IN EASTERN PROVINCE, RWANDA (Tentative)"
- III. TENTATIVE FRAMEWORK FOR THE GRANT AID PROJECT FOR "LAND HUSBANDRY AND HILLSIDE IRRIGATION"

**ANNEX I. JAPAN'S COOPERATION PROGRAM FOR RURAL DEVELOPMENT IN
EASTERN PROVINCE, RWANDA**

1. Program Name:

Japan's Cooperation Program for Rural Development in Eastern Province, Rwanda

2. Program Period

Five years (2008 - 2012)

3. Overall Objective:

To improve living standards and increase income generation of the people, especially in Eastern Province

4. Components:

4-1 Technical Cooperation Project

4-2 Grant Aid Project

4-3 Dispatch of Volunteer

The Rolling Plan of the Program was attached in the M/M of Midterm Review Meeting of Policy Dialogue held on 19 January 2009, signed between the Embassy of Japan and the Ministry of Foreign Affairs and Cooperation, Rwanda.

Rolling Plan

[Focal Area of Assistance] Rural Development		[Purpose]									
Program	Project Title	Type of Assistance	Status	Proposed Priority	Implementing Duration (Japanese FY: April to March)					Cost Estimation (100Mn JPY)	Remarks
					2008	2009	2010	2011	2012		
Agriculture and Community Development Program for Rural Development in the Eastern Province	Rural Water Supply Phase-I	Grant	On-going							18	Rwanzana, Kayonza, Ngoma and Kirehe Districts
	Rural Water Supply Phase-II	Grant	Under Screening	A						(18)	
	Rural Water Supply Phase-III	Grant	Future Plan							-	
	Improvement of Water Supply and Sanitation in the Eastern Province	TC	On-going							2.6	Capacity Building in Rwanzana, Kayonza, Ngoma and Kirehe Districts
	Development Study for the Improvement of Rural Water Supply in Rwanda	TC	On-going							2.5	All districts in Eastern Province
	The Study on Sustainable Rural and Agriculture Development in Bugesera District	TC	On-going							3.2	
	Rural and Agriculture Development Project	TC	Under Screening		A					(4)	F/S study team will come on Feb, 2009
	LWI Project	Grant	Under Screening		A					(12)	F/S study team will come on Feb, 2009
	2006 Grant Assistance for Underprivileged Farmers (ZRR)	Grant	On-going							1.3	Provision of Fertilizer
	2008 Grant Assistance for Underprivileged Farmers (ZRR)	Grant	Under Screening							(3)	Provision of Fertilizer
	2010 Grant Assistance for Underprivileged Farmers (ZRR)	Grant	Future Plan							(6)	Provision of Fertilizer
	2007 Food Aid through WFP (RR)	Grant	On-going							1	
	2009 Food Aid through WFP (RR)	Grant	Under Consideration							(2)	
Japan Overseas Cooperation Volunteers (JOCV)	Volunteer	On-going								-	Areas of agriculture and community development
					Program Total					28.60	*indicative figure
					Program total (m.l USD)					28.60	USD = 100JPY

*TC : Technical Cooperation
 #Future Plan >> Under Consideration >> Proposed >> Under Screening >> Approved >> On-going

**ANNEX II. TENTATIVE* MASTER PLAN OF THE TECHNICAL COOPERATION FOR
“CAPACITY DEVELOPMENT PROJECT FOR FARMERS ORGANIZATIONS IN
EASTERN PROVINCE, RWANDA (Tentative*)”**

* This Project is not approved by the Government of Japan, yet.

1. Project Name:
Capacity Development Project for Farmers Organizations in Eastern Province, Rwanda
2. Period of Cooperation for the Project:
5 years (assumed period; Nov. 2009-Nov.2014)
3. Target Group
 - 3.-1 Members of farmers organizations in Eastern Province, including those in the Japan's Grant Aid Project sites
 - 3.-2 Service Providers who are staff or members of organizations under the contract with public sector
4. Overall Goal
Contribution for poverty alleviation and food security in Eastern Province
5. Project Purpose
Capacity of target farmers associations for sustainable agriculture production is enhanced.
6. Outputs
 - (1) Human resource development is promoted through various kinds of trainings
 - (2) Infrastructures for improving agriculture production are established and managed
 - (3) Collaboration among public and private stakeholders is strengthened
7. Project Activities
 - (1) Various kinds of trainings for human resource development
 - (2) Establishment of infrastructures, such as demonstration fields, dry yards, storages, etc., for improving agriculture production
 - (3) Strengthening of collaboration among public and private stakeholders
8. Input
 - (1) Japanese Side
 - 1) Dispatch of Experts
 - 2) Implementation of Trainings
 - 3) Provision of Equipment
 - 4) Construction of Facilities (irrigation fields, dry yards, storages, etc.,)
 - 5) Activity Budget
 - (2) Rwandan Side
 - 1) Counterparts (Officials, Service Providers)
 - 2) Local Cost
 - 3) Office Space



**ANNEX III. TENTATIVE* FRAMEWORK OF THE GRANT AID PROJECT FOR THE
LAND HUSBANDRY, WATER HARVESTING AND HILLSIDE IRRIGATION
(LWH)**

* This Project is not approved by the Government of Japan, yet.

- 1 Objective of the Project
The objective is to construct water reservoirs in candidate areas, making effective contributions to:
 - successful implementation of SPAT
 - participation of decentralized local governance in expansion of land care, water-harvesting and hillside-irrigation for improved food security and livelihoods
 - increased social, economical, environmental and political benefits

- 2 Candidate water reservoir sites (see Appendix 1)
 - 2-1. Site No.2 in Sub-Watershed 3: Gashora Sector, Bugesera District
 - 2-2. Site No.31 in Sub-Watershed 6: Rugarama Sector, Gatsibo District
 - 2-3. Site No.22 in Sub-Watershed17: Remera Sector, Ngoma District
 - 2-4. Site No.21 in Sub-Watershed18: Remera 2 Sector, Ngoma District

- 3 Responsible and Implementing Agency
MINAGRI

- 4 Japan's Grant Aid Scheme
The Rwandan side understood the outline of Japan's Grant Aid Scheme explained by the Team, as described in Appendix 2.

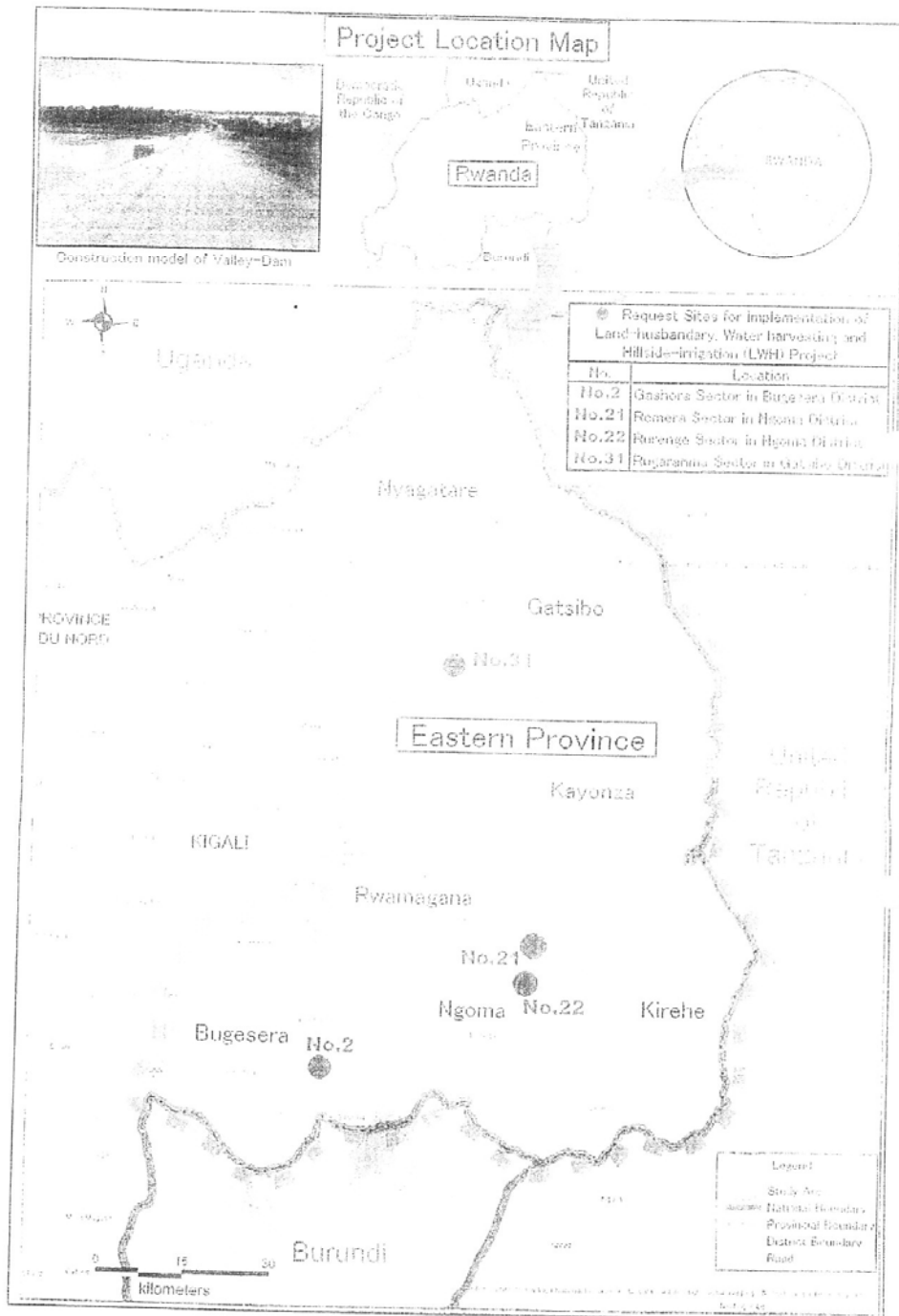
- 6 Further Study
If all or some of the 4 candidate reservoirs are found to be feasible as a result of the Study, JICA will dispatch the Basic Design Study Team, later.

Appendix 1. Site Map

Appendix 2. Outline of Japan's Grant Aid Scheme



Appendix 1 : Site Map



M

CG

Government of Japan assigns JICA to conduct a study on the request. If necessary, JICA send a Preliminary Study Team to the recipient country to confirm the contents of the request.

Secondly, JICA conducts the study (Basic Design Study), using Japanese consulting firms.

Thirdly, the Government of Japan appraises the project to see whether or not it is suitable

Appendix 2 : JAPAN'S GRANT AID SCHEME

The Grant Aid Program provides a recipient country with non-reimbursable funds to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for economic and social development of the country under principles in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

1. Grant Aid Procedure

1) Japan's Grant Aid Program is executed through the following procedures.

Application (Request made by a recipient country)

Study (Basic Design Study conducted by JICA)

Appraisal & Approval (Appraisal by the Government of Japan and Approval by Cabinet)

Determination of Implementation (The Notes exchanged between the Governments of Japan and the recipient country)

2) Firstly, the application or request for a Grant Aid project submitted by a recipient country is examined by the Government of Japan (the Ministry of Foreign Affairs) to determine whether or not it is eligible for Grant Aid. If the request is deemed appropriate, the Government of Japan assigns JICA to conduct a study on the request. If necessary, JICA send a Preliminary Study Team to the recipient country to confirm the contents of the request.

Secondly, JICA conducts the study (Basic Design Study), using Japanese consulting firms.

Thirdly, the Government of Japan appraises the project to see whether or not it is suitable for Japan's Grant Aid Programme, based on the Basic Design Study report prepared by JICA, and the results are then submitted to the Cabinet for approval.

Fourthly, the project, once approved by the Cabinet, becomes official with the Exchange of Notes signed by the Governments of Japan and the recipient country.

Finally, for the implementation of the project, JICA assists the recipient country in such matters as preparing tenders, contracts and so on.

2. Basic Design Study

1) Contents of the Study

The aim of the Basic Design Study (hereinafter referred to as "the Study"), conducted by JICA on a requested project (hereinafter referred to as "the Project"), is to provide a basic



document necessary for the appraisal of the Project by the Government of Japan. The contents of the Study are as follows:

- a) confirmation of the background, objectives and benefits of the Project and also institutional capacity of agencies concerned of the recipient country necessary for the Project's implementation;
- b) evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid Scheme from the technical, social and economic points of view;
- c) confirmation of items agreed on by both parties concerning the basic concept of the Project;
- d) preparation of a basic design of the Project; and
- e) estimation of costs of the Project.

The contents of the original request are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Basic Design of the Project is confirmed considering the guidelines of Japan's Grant Aid Scheme.

The Government of Japan requests the Government of the recipient country to take whatever measures are necessary to ensure its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even through they may fall outside of the jurisdiction of the organization in the recipient country actually implementing the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country through the Minutes of Discussions.

2) Selection of Consultants

For the smooth implementation of the Study, JICA uses a consulting firm selected through its own procedure (competitive proposal). The selected firm participates the Study and prepares a report based upon the terms of reference set by JICA.

At the beginning of implementation after the Exchange of Notes, for the services of the Detailed Design and Construction Supervision of the Project, JICA recommends the same consulting firm which participated in the Study to the recipient country, in order to maintain the technical consistency between the Basic Design and Detailed Design as well as to avoid any undue delay caused by the selection of a new consulting firm.

3. Japan's Grant Aid Scheme



- 1) Exchange of Notes (E/N)
Japan's Grant Aid is extended in accordance with the Notes exchanged by the two Governments concerned, in which the objectives of the project, period of execution, conditions and amount of the Grant Aid, etc., are confirmed.

- 2) "The period of the Grant" means the one fiscal year which the Cabinet approves the project for. Within the fiscal year, all procedure such as exchanging of the Notes, concluding contracts with consulting firms and contractors and final payment to them must be completed.
However, in case of delays in delivery, installation or construction due to unforeseen factors such as weather, the period of the Grant Aid can be further extended for a maximum of one fiscal year at most by mutual agreement between the two Governments.

- 3) Under the Grant, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased.
When the two Governments deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country.
However, the prime contractors, namely consulting, contracting and procurement firms, are limited to "Japanese nationals". (The term "Japanese nationals" means persons of Japanese nationality or Japanese corporations controlled by persons of Japanese nationality.)

- 4) Necessity of "Verification"
The Government of the recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by the Government of Japan. This "Verification" is deemed necessary to secure accountability of Japanese taxpayers.

- 5) Undertakings required to the Government of the recipient country
 - a) to secure a lot of land necessary for the construction of the Project and to clear the site;
 - b) to provide facilities for distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities outside the site;
 - c) to ensure prompt unloading and customs clearance at ports of disembarkation in the recipient country and internal transportation therein of the products purchased under the Grant Aid;
 - d) to exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the supply of the products and

- services under the verified contracts;
- e) to accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and services under the verified contracts such as facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work;
 - f) to ensure that the facilities constructed and products purchased under the Grant Aid be maintained and used properly and effectively for the Project; and
 - g) to bear all the expenses, other than those covered by the Grant Aid, necessary for the Project.
- 6) "Proper Use"
The recipient country is required to maintain and use the facilities constructed and equipment purchased under the Grant Aid properly and effectively and to assign the necessary staff for operation and maintenance of them as well as to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.
- 7) "Re-export"
The products purchased under the Grant Aid shall not be re-exported from the recipient country.
- 8) Banking Arrangement (B/A)
a) The Government of the recipient country or its designated authority should open an account in the name of the Government of the recipient country in an authorized foreign exchange bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). The Government of Japan will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the verified contracts.
b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to the Government of Japan under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Government of recipient country or its designated authority.
- 9) Authorization to Pay (A/P)
The Government of the recipient country should bear an advising commission of an Authorization to Pay and payment commission to the Bank.



UNDERTAKINGS BY THE GOVERNMENT OF THE RECIPIENT COUNTRY

1. To secure a lot of land necessary for the Project;
2. To clear and level the site for the Project prior to the commencement of the construction;
3. To provide a proper access road to the Project site;
4. To provide facilities for distribution of electricity, water supply, telephone trunk line and drainage and other incidental facilities outside the site;
5. To undertake incidental outdoor works, such as gardening, fencing, exterior lighting, and other incidental facilities in and around the Project site, if necessary;
6. To ensure prompt unloading and customs clearance of the products purchased under the Japan's Grant Aid at ports of disembarkation in the Recipient Country;
7. To exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and fiscal levies which may be imposed in THE RECIPIENT COUNTRY with respect to the supply of the products and services under the verified contracts;
8. To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and services under the verified contracts such facilities as may be necessary for their entry into THE RECIPIENT COUNTRY and stay therein for the performance of their work;
9. To bear commissions, namely advising commissions of an Authorization to Pay (A/P) and payment commissions, to the Japanese foreign exchange bank for the banking services based upon the Banking Arrangement (B/A);
10. To provide necessary permissions, licenses, and other authorization for implementing the Project, if necessary;
11. To ensure that the facilities constructed and equipment purchased under the Japan's Grant Aid be maintained and used properly and effectively for the Project; and
12. To bear all the expenses, other than those covered by the Japan's Grant Aid, necessary for the Project.



FLOW CHART OF JAPAN'S GRANT AID PROCEDURES

