

2.1.4 導入システムの検討

(1) 検討方針

導入システムは、対象施設での電力需要を勘案し、最適な太陽光発電設備の出力を設定する。一般的には、太陽光発電設備だけでなく、余剰発電量を充放電する蓄電池の導入を想定し、太陽光発電設備出力と蓄電池容量の最適な組み合わせを検討する。ただし、蓄電池の導入費用は高価であることに加え、離島での導入に係る工事費の増加することを勘案すると、蓄電池の導入は費用対効果に劣る。したがって、余剰発電量を充放電する蓄電池は導入せず、太陽光発電設備のみを導入するものとし、その適切な出力を検討する。なお、余剰発電量を充放電する、すなわち平常時の蓄電池導入ではなく、災害発生時に放電する蓄電池の導入は別途検討するものとする。

(2) 検討方法

現地調査の結果を踏まえ、太陽光発電設備による発電電力量及び対象施設の電力需要量を用いた需給シミュレーションを実施し、最適な太陽光発電設備の出力を設定した。ここで、発電電力量は、時間別日射量（NEDO,METPV-11）から時間別（8,760時間）の発電電力量を推計した。また、電力需要量は、各施設のデマンドデータ（30分平均使用電力）から時間別の電力需要量を用いた。これらにより、時間別の発電電力量と電力需要量を比較し、発電電力量のうち対象施設の電力需要量に応じて消費する「自家消費量」を求めた。

最適な太陽光発電設備の出力を設定にあたっては、投資回収年と再エネ電源比率を指標とした。すなわち、物理的に設置可能な面積での太陽光発電設備の出力を前提に、投資回収年が20年を下回り、再エネ電源比率の数値がより高い出力を最適とした。投資回収年数と再エネ電源比率は下式の通り算出した。

$$\begin{aligned} \text{投資回収年数(年)} &: \text{投資額(円)} \div \text{年間電気料金削減額(円/年)} \\ &= \text{投資額(円)} \div [\text{自家消費量(kWh/年)} \times \text{平均総合単価(円/kWh)}] \\ \text{再エネ電源比率(\%)} &: \text{自家消費量(kWh/年)} \div \text{年間電力需要量(kWh/年)} \end{aligned}$$

(3) 検討条件

1) 太陽光発電に係る投資額の設定

太陽光発電の投資額は、出力当たり単価（円/kW）に想定した出力（kW）を乗じて算出した。出力当たり単価は、離島への資機材の運搬・調達費用及び作業員の移動費等を見込み、PPA 事業者へのヒアリング結果をもとに、現状の一般的な出力当たり単価から倍程度に割り増しし、野立てと屋根置きを 374 千円/kW とした（表 2-12 参照）。カーポート型も同様に現状の一般的な出力当たり単価より割り増しし、700 千円/kW とした（表 2-13 参照）。

表 2-12 離島における太陽光発電の単価設定(野立て・屋根置き)

	単価(千円/kW)	備考
機器費	153	パネル, パワコン, 架台など
工事費	34	取付費, 配送費, 配管配線工事費
計	187	本州における平均的な単価
離島単価	374	一般的な単価の 200%

表 2-13 離島における太陽光発電の単価設定(カーポート型)

	単価(千円/kW)	備考
機器費	300	パネル, パワコン, 架台など
工事費	50	取付費, 配送費, 配管配線工事費
計	350	本州における平均的な単価
離島単価	700	一般的な単価の 200%

2) 電力単価の設定

電力単価は各施設から収集した実績データを用い、平均総合単価を設定した（表 2-14 参照）。平均総合単価は、基本料金と従量料金を合算し電気使用量で除算した単価となる。

表 2-14 各施設の平均総合単価

No.	建物区分	施設名	平均総合単価 (円/kWh)	備考
1	展示施設	奄美少年自然の家	(非公表)	2021年4月～2022年3月
2	空港	奄美空港		2021年4月～2022年3月
3	警察署	瀬戸内警察署		2021年9月～2022年8月
4	学校	大島高等学校		2021年4月～2022年3月
5	図書館	奄美図書館		2021年4月～2022年3月
6	庁舎	大島支庁		2021年4月～2022年3月
7	空港	種子島空港		2021年4月～2022年3月
8	庁舎	熊毛支庁舎		2021年4月～2022年3月
9	学校	種子島高等学校		2021年4月～2022年3月
10	空港	徳之島空港		2021年4月～2022年3月
11	警察署	徳之島警察署		2021年9月～2022年8月
12	学校	徳之島高等学校		2021年4月～2022年3月
13	農業施設	農業開発総合 センター徳之島支場		2021年4月～2022年3月
14	空港	与論空港		2021年4月～2022年3月

3) 補助金の活用

太陽光発電設備の導入にあたり、活用可能な補助金として、以下が挙げられる。

- ①ストレージパリティの達成に向けた太陽光発電設備等の価格低減促進事業
- ②地域脱炭素化以降・再エネ推進交付金（重点対策加速化事業）
- ③空港脱炭素化推進事業費補助金

投資額については、対象施設において、上記の補助金のうち最も有利な（補助率の高い）補助金を選定した。すなわち、空港施設は③空港脱炭素化推進事業費補助金を、その他の施設は②地域脱炭素化移行・再エネ推進交付金（重点対策加速化事業）の活用を想定した。

①ストレージパリティの達成に向けた太陽光発電設備等の価格低減促進事業は、他の2つの補助金と比べ補助率が低く、得られる補助金額が少ないため活用を見送った。

表 2-15 補助事業の概要 (1)

事業名所	ストレージパリティの達成に向けた 太陽光発電設備等の価格低減推進事業
省庁	環境省
適用条件	自家消費型の太陽光発電設備や蓄電池等の導入を行う事業であること
補助金額	①太陽光蓄電池あり：PPA 5 万円/kW 蓄電池なし：一律 4 万円/kW ②蓄電池家庭用：5.2 万円/kWh 産業用：6.3 万円/kWh

表 2-16 補助事業の概要 (2)

事業名所	地域脱炭素化移行・再エネ推進交付金 (重点対策加速化事業)
省庁	環境省
適用条件	エネルギー起源二酸化炭素の排出の削減に効果があるものであること
補助金額	①太陽光システム：1/2 ②蓄電池家庭用：15.5 万円/kWh の 2/3 産業用：19 万円/kWh の 2/3

表 2-17 補助事業の概要 (3)

事業名所	空港脱炭素化推進事業費補助金
省庁	国土交通省
適用条件	空港内及び空港周辺の用地に設置し 7 割以上を当該空港の需要のために発電するもの
補助金額	補助対象経費に 1/2 を乗じて得た額以内の額

(4) 導入システム検討結果

需給シミュレーションを実施し、各施設で最適な太陽光発電設備の出力（最適規模）を選定した。

1) No.1 奄美少年自然の家

物理的に設置可能な面積での太陽光発電設備の出力 80kW を上限として、シミュレーションを行った。その中で、投資回収年数が 20 年を下回り (19.8 年)、かつ再エネ電源比率が最大 (30%) となる出力 35kW を最適規模とした。

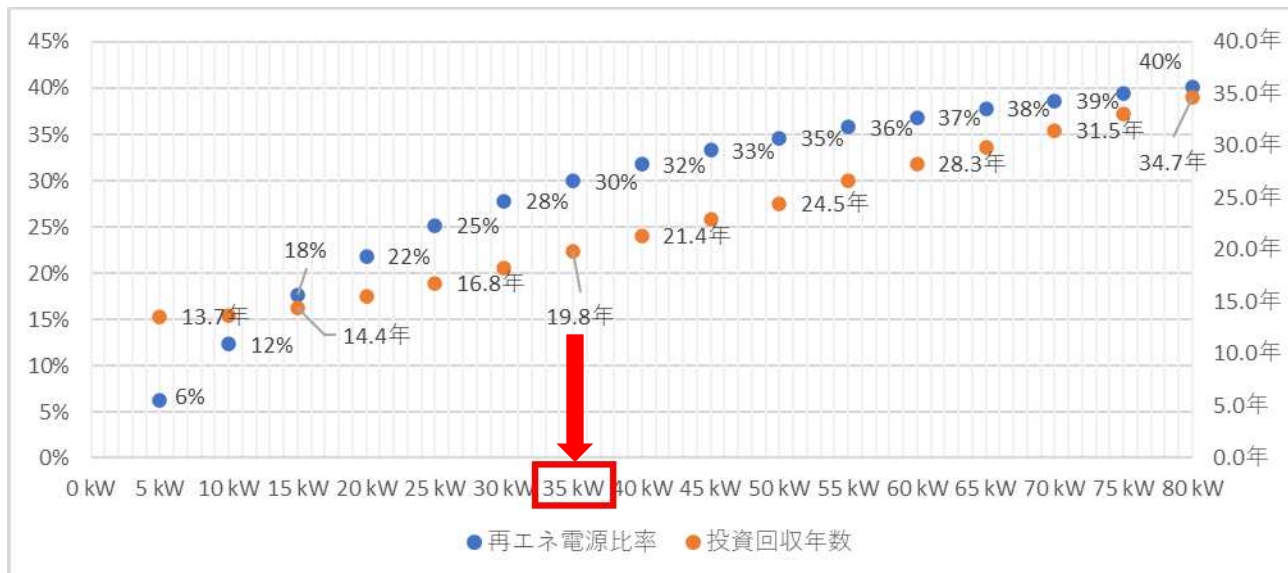


図 2-17 最適規模選定図 (奄美少年自然の家)

2) No.2 奄美空港

物理的に設置可能な面積での太陽光発電設備の出力 50kW を上限として、需給シミュレーションを行った。投資回収年数が 21.9 年の中で最も再エネ電源比率の高い (4%)、出力 50kW を最適規模とした。

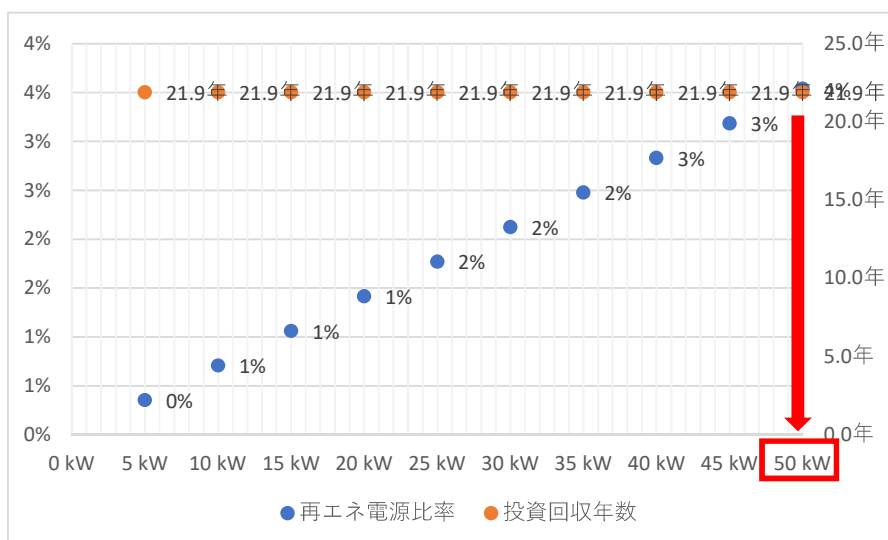


図 2-18 最適規模選定図 (奄美空港)

3) No.3 瀬戸内警察署

投資回収年数が20年を下回り(19.4年), かつ再エネ電源比率が最大(22%)となる出力20kWを最適規模とした。

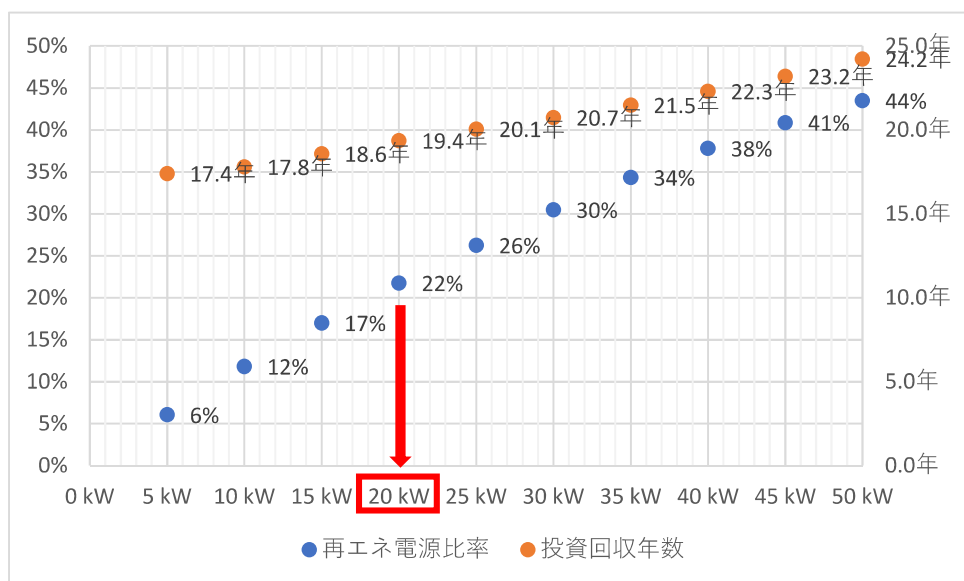


図 2-19 最適規模選定図 (瀬戸内警察署)

4) No.4 大島高等学校

物理的に設置可能な面積での太陽光発電設備の出力50kWを上限として, シミュレーションを行った。その中で, 投資回収年数が20年を下回り(17.8年), かつ再エネ電源比率が最大(11%)となる出力50kWを最適規模とした。

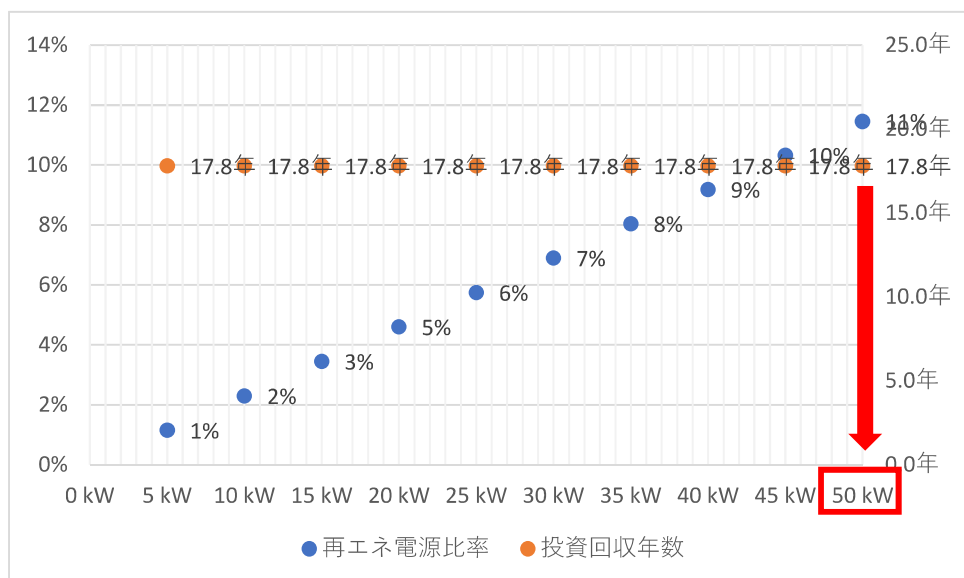


図 2-20 最適規模選定図 (大島高等学校)

5) No.5 奄美図書館

物理的に設置可能な面積での太陽光発電設備の出力 5kW を上限として、投資回収年数が 20 年を下回る (18.5 年)、かつ再エネ電源比率が最大 (2%) となる、出力 5kW を最適規模とした。

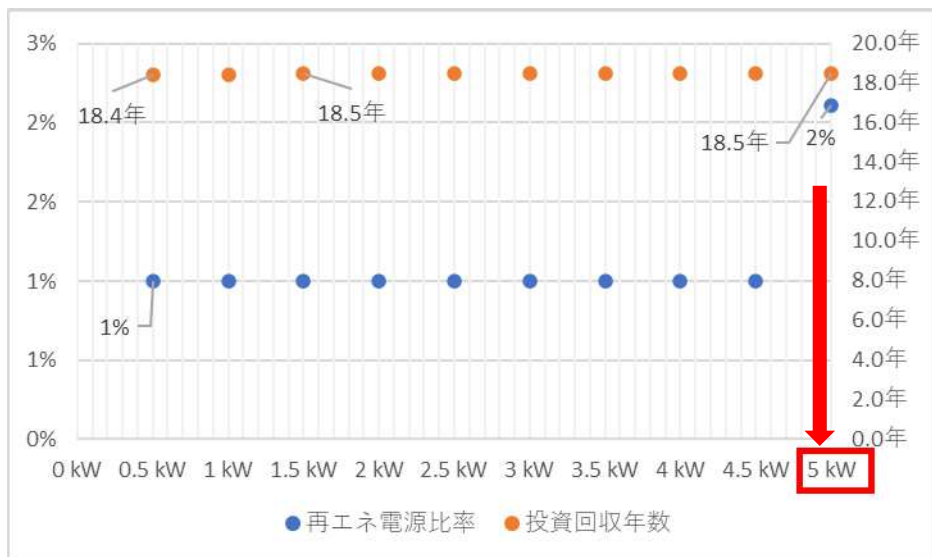


図 2-21 最適規模選定図 (奄美図書館)

6) No.6 大島支庁

物理的に設置可能な面積での太陽光発電設備の出力 35kW を上限として、シミュレーションを行った。その中で、投資回収年数が 20 年を下回り (17.9 年)、かつ再エネ電源比率が最大 (8%) となる、出力 35kW を最適規模とした。

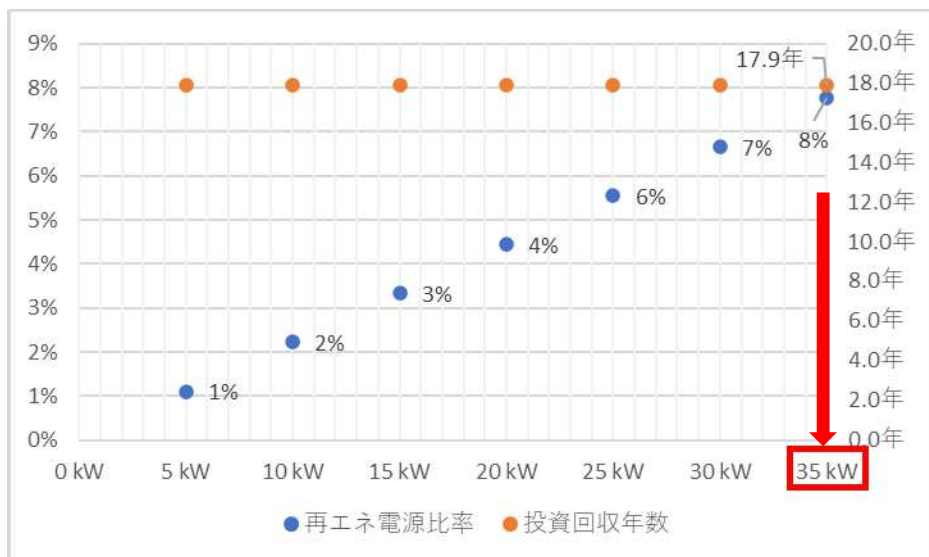


図 2-22 最適規模選定図 (大島支庁)

7) No.7 種子島空港

物理的に設置可能な面積での太陽光発電設備の出力 50kW を上限として、シミュレーションを行った。その中で、投資回収年数が 20 年を下回り（18.0 年）、かつ再エネ電源比率が最大（21%）となる、出力 50kW を最適規模とした。

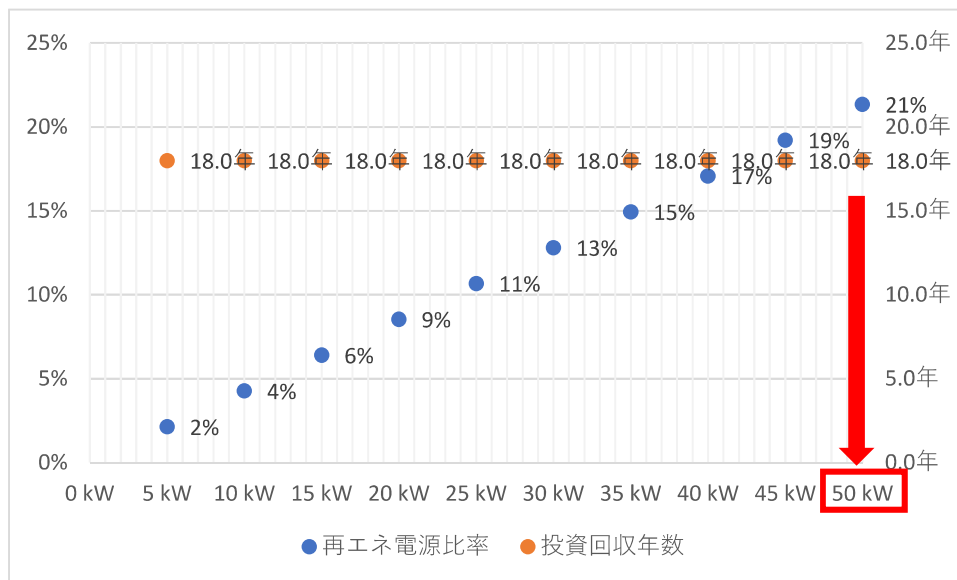


図 2-23 最適規模選定図（種子島空港）

8) No.8 熊毛支庁

物理的に設置可能な面積での太陽光発電設備の出力が 10kW のため、投資回収年数が 20 年を下回る（15.5 年）、かつ再エネ電源比率が最大（5%）となる、出力 10kW を最適規模とした。

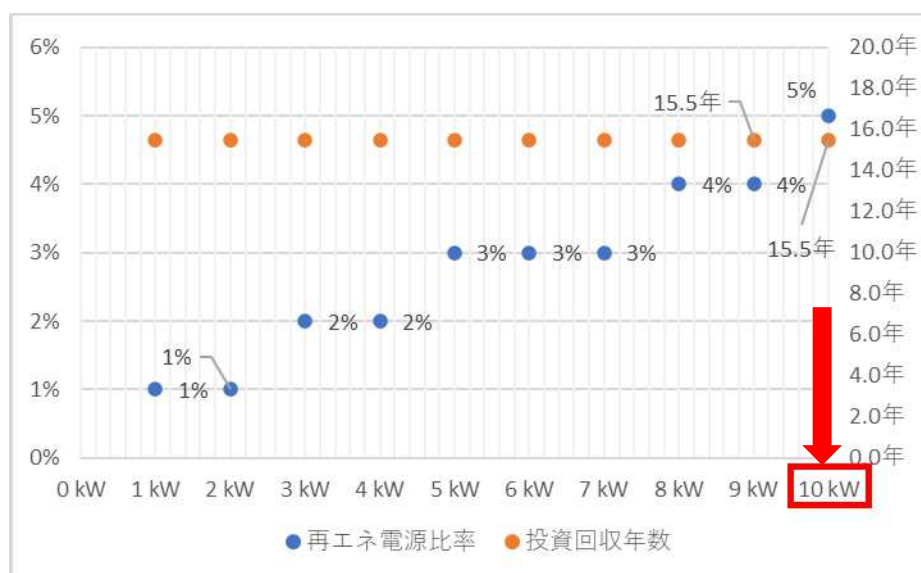


図 2-24 最適規模選定図（熊毛支庁）

9) No.9 種子島高等学校

物理的に設置可能な面積での太陽光発電設備の出力 60kW を上限として、シミュレーションを行った。その中で、投資回収年数が 20 年を下回り (16.3 年)、かつ再エネ電源比率が最大 (16%) となる、出力 60kW を最適規模とした。

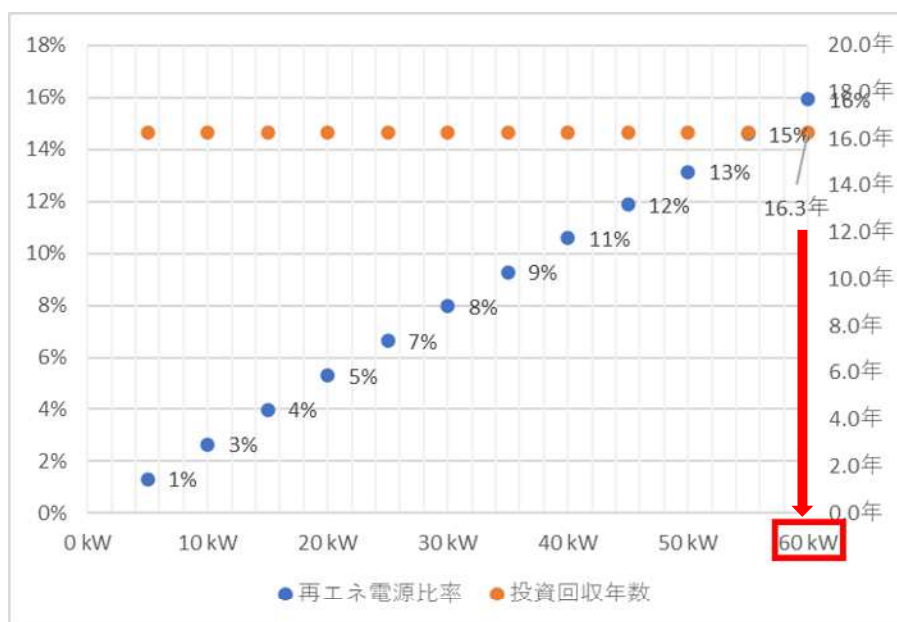


図 2-25 最適規模選定図 (種子島高等学校)

10) No.10 徳之島空港

物理的に設置可能な面積での太陽光発電設備の出力 80kW を上限として、シミュレーションを行った。その中で、投資回収年数が 20 年を下回り (14.7 年)、かつ再エネ電源比率が最大 (26%) となる、出力 80kW を最適規模とした。

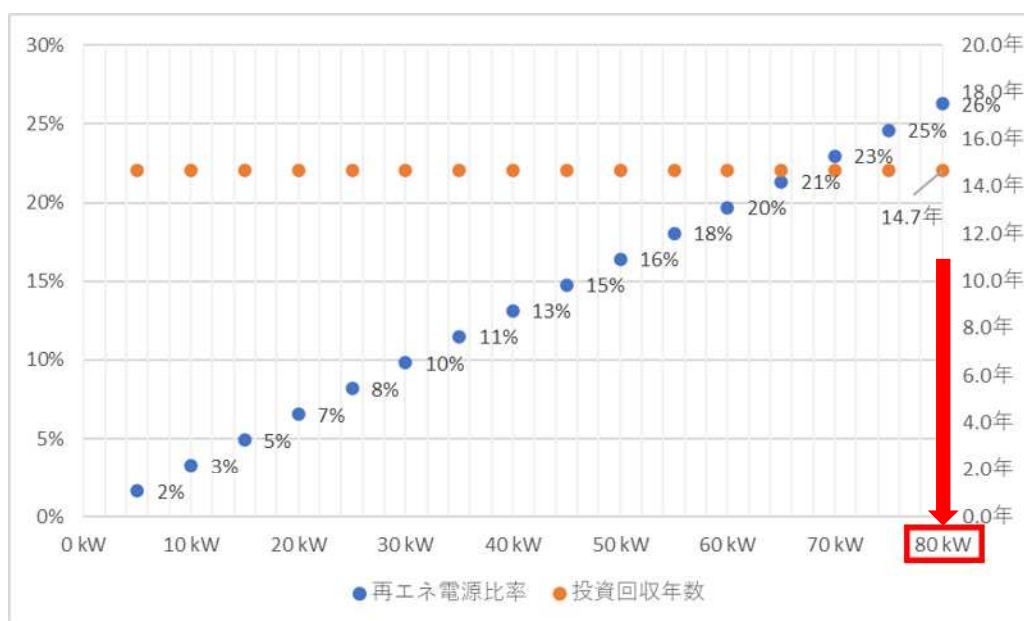


図 2-26 最適規模選定図 (徳之島空港)

11) No.11 徳之島警察署

物理的に設置可能な面積での太陽光発電設備の出力 20kW を上限として、シミュレーションを行った。その中で、投資回収年数が 20 年を下回り (15.3 年)、かつ再エネ電源比率が最大 (23%) となる、出力 20kW を最適規模とした。

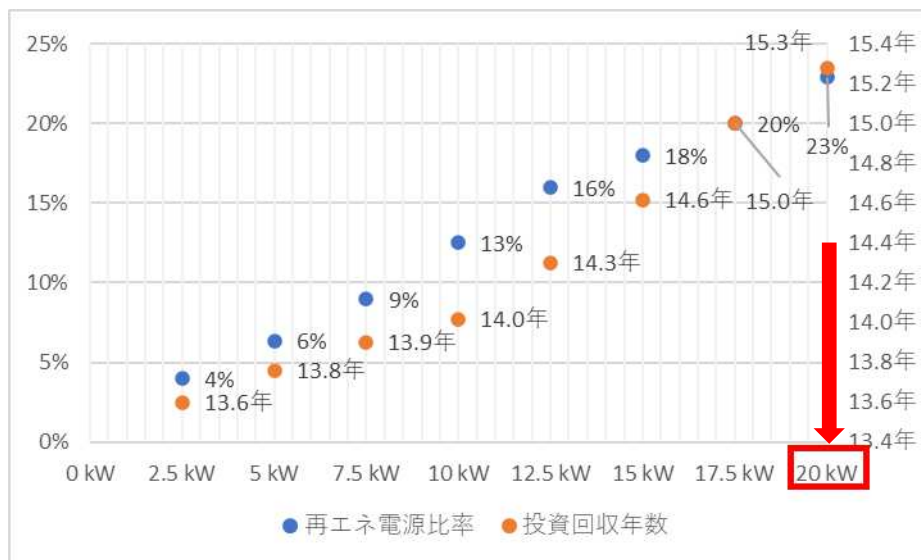


図 2-27 最適規模選定図 (徳之島警察署)

12) No.12 徳之島高等学校

物理的に設置可能な面積での太陽光発電設備の出力 30kW を上限として、シミュレーションを行った。その中で、投資回収年数が 20 年を下回り (13.7 年)、かつ再エネ電源比率が最大 (12%) となる、出力 30kW を最適規模とした。



図 2-28 最適規模選定図 (徳之島高等学校)

13) No.13 農業開発総合センター徳之島支場

物理的に設置可能な面積での太陽光発電設備の出力 125kW を上限として、シミュレーションを行った。その中で、投資回収年数が 20 年を下回り (18.4 年)、かつ再エネ電源比率が最大 (35%) となる、出力 20kW を最適規模とした。

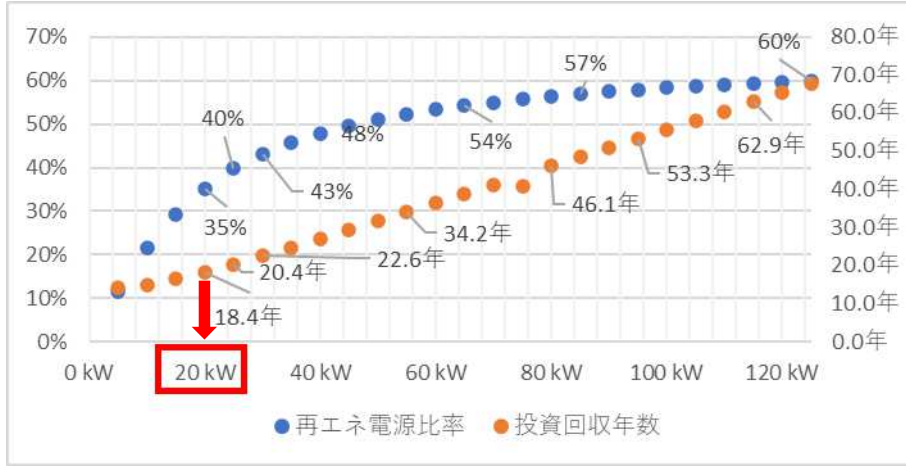


図 2-29 最適規模選定図 (農業開発総合センター徳之島支場)

14) No.14 与論空港

物理的に設置可能な面積での太陽光発電設備の出力 25kW を上限として、シミュレーションを行った。その中で、投資回収年数が 20 年を下回り (13.0 年)、かつ再エネ電源比率が最大 (45%) となる、出力 25kW を最適規模とした。



図 2-30 最適規模選定図 (与論空港)

(5) 検討結果まとめ

需給シミュレーションによって選定された各施設の太陽光発電設備の出力を表 2-18 にまとめた。各施設の需給シミュレーション結果を表 2-19 に示すとともに、最適規模図面を作成した（図 2-31～図 2-44 参照）。

表 2-18 最適規模選定結果

No.	施設名	候補地名称	設置方針	面積 (m ²)	太陽光発電出力 (kW)	
1	奄美少年自然の家	旧キャンプ場	野立て	350	35.0	35.0
2	奄美空港	北側植栽	野立て	500	50.0	50.0
3	瀬戸内警察署	警察署	屋根	66	6.6	20.0
		武道場	屋根	112	11.2	
		駐車場	カーポート	22	2.2	
4	大島高等学校	特別教室棟	屋根	225	22.5	50.0
		和親館	屋根	65	6.5	
		南教室棟	屋根	210	21.0	
5	奄美図書館	屋上	屋根	50	5.0	5.0
6	大島支庁	庁舎別館	屋根	256	25.6	35.0
		駐車場	カーポート	94	9.4	
7	種子島空港	ターミナルビル (従業員駐車場側)	設置予定	400	40.0	50.0
		ターミナルビル (中央)	屋根	100	10.0	
8	熊毛支庁	庁舎別館	屋根	100	10.0	10.0
9	種子島高等学校	職員室他	屋根	260	26.0	60.0
		工作実習室他	屋根	340	34.0	
10	徳之島空港	県電源局舎前空地	野立て	800	80.0	80.0
11	徳之島警察署	庁舎	屋根	34	3.4	20.0
		駐車場	カーポート	90	9.0	
		武道場	屋根	76	7.6	
12	徳之島高等学校	本館	屋根	300	30.0	30.0
13	農業開発総合 センター 徳之島支場	農機実験室	屋根	200	20.0	20.0
14	与論空港	ターミナルビル(中央)	屋根	120	12.0	25.0
		ターミナルビル(東側)	屋根	130	13.0	

表 2-19 需給シミュレーション結果一覽

NO	建物区分	施設名	電力需要 (kWh)	導入規模 太陽光発電 出力 (kW)	発電電力量 (kWh)	自家 消費量 (kWh)	削減額 (千円)	維持 管理費 (千円)	合計 投資額 (千円)	補助金額		実質投資額 (最も有利な 補助)	投資回収年数 (最も有利な 補助)
										重点対策加 速化事業 (千円)	空港脱炭素 推進事業 (千円)		
1	展示施設	奄美少年自然の家	68,839	35	29,967	20,630	¥641	¥175	¥13,090	¥6,545	-	¥6,545	9.9
2	空港	奄美空港	1,204,690	50	42,597	42,597	¥811	¥250	¥18,700	¥9,350	¥9,350	¥9,350	11.0
3	警察署	瀬戸内警察署	70,692	20	17,126	15,385	¥370	¥100	¥8,197	¥4,099	-	¥4,099	10.6
4	学校	大島高等学校	372,180	50	42,812	42,631	¥1,005	¥250	¥18,700	¥9,350	-	¥9,350	8.9
5	図書館	奄美図書館	202,940	5	4,281	4,281	¥97	¥25	¥1,870	¥935	-	¥935	9.3
6	庁舎	大島支庁	385,452	35	29,967	29,967	¥702	¥150	¥12,654	¥6,327	-	¥6,327	8.6
7	空港	種子島空港	236,820	50	50,568	50,546	¥993	¥250	¥18,700	¥9,350	¥9,350	¥9,350	9.0
8	庁舎	熊毛支庁舎	203,256	10	10,211	10,211	¥232	¥50	¥3,740	¥1,870	-	¥1,870	7.7
9	学校	種子島高等学校	384,770	60	61,262	61,262	¥1,320	¥250	¥22,440	¥11,220	-	¥11,220	8.1
10	空港	徳之島空港	316,599	80	83,146	83,146	¥1,952	¥250	¥29,920	¥14,960	¥14,960	¥14,960	7.3
11	警察署	徳之島警察署	81,081	20	20,674	18,617	¥471	¥100	¥8,588	¥4,294	-	¥4,294	8.8
12	学校	徳之島高等学校	247,338	30	30,906	30,794	¥794	¥250	¥11,220	¥5,610	-	¥5,610	6.8
13	農業施設	農業開発総合センター-徳之島支場	44,824	20	20,674	15,786	¥389	¥100	¥7,480	¥3,740	-	¥3,740	9.2
14	空港	与論空港	51,832	25	29,612	23,581	¥699	¥125	¥9,350	¥4,675	¥4,675	¥4,675	6.5



図 2-31 最適規模図面 (奄美少年自然の家)

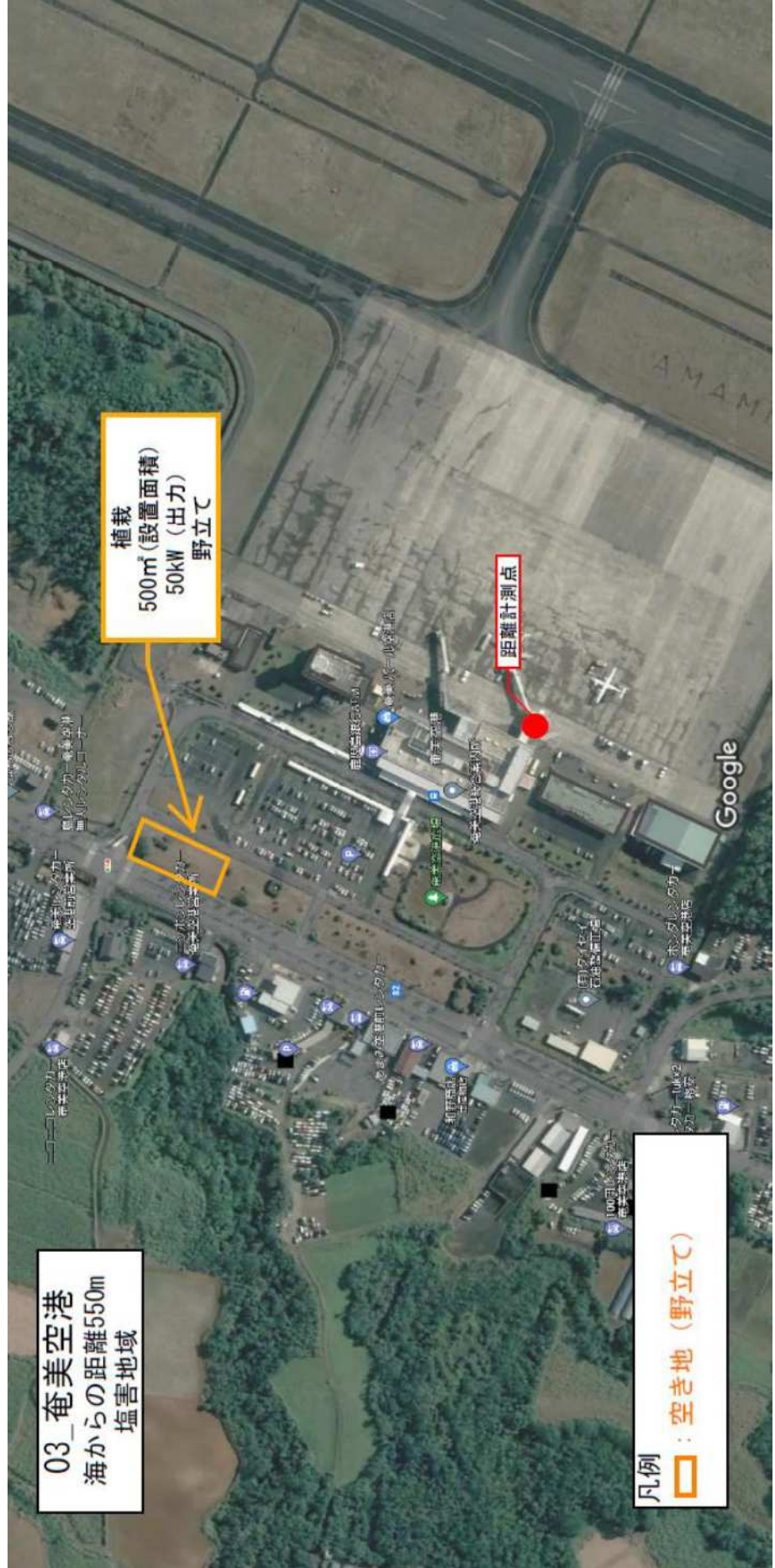


図 2-32 最適規模図面 (奄美空港)

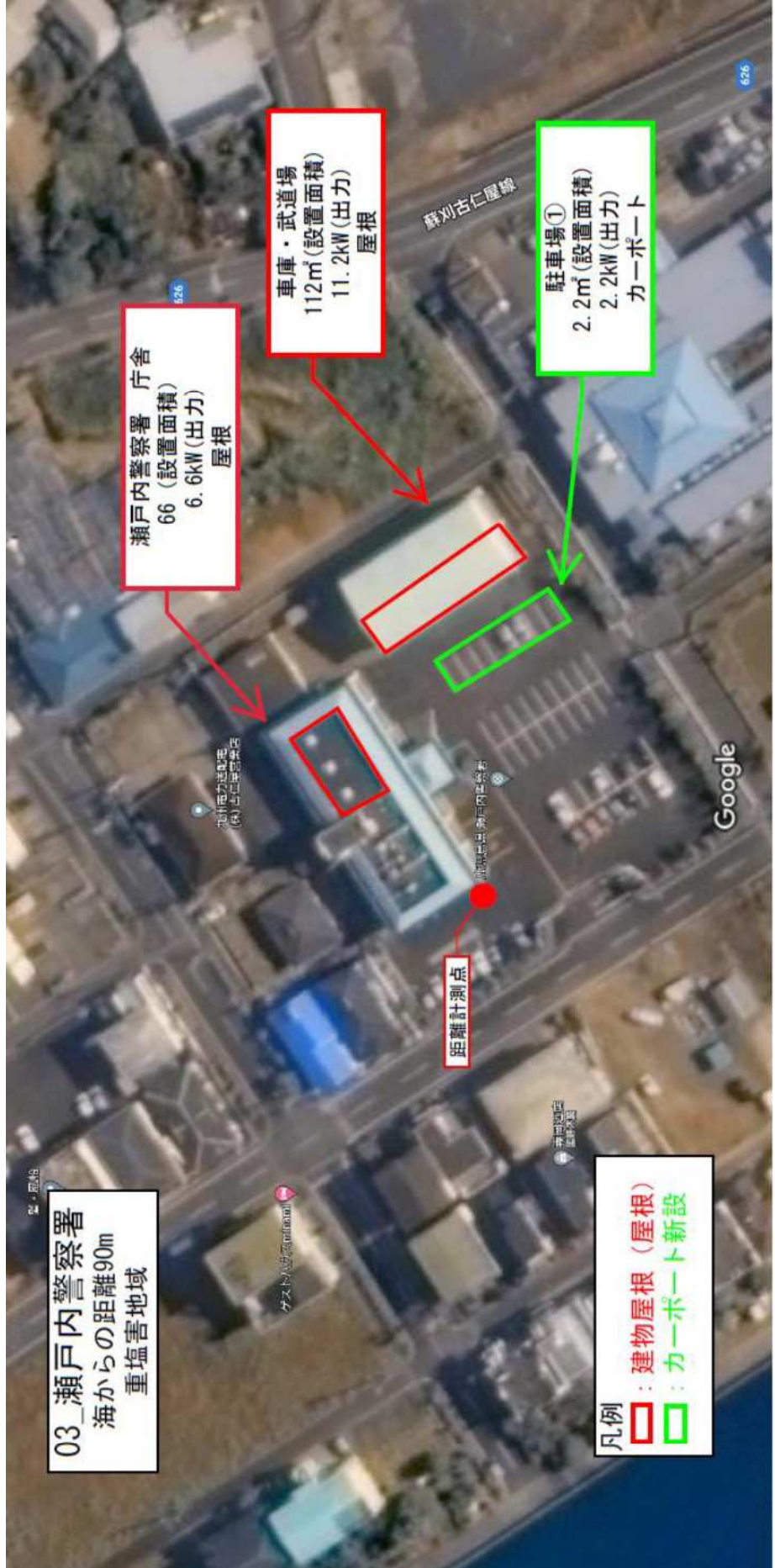


図 2-33 最適規模図面 (瀬戸内警察署)

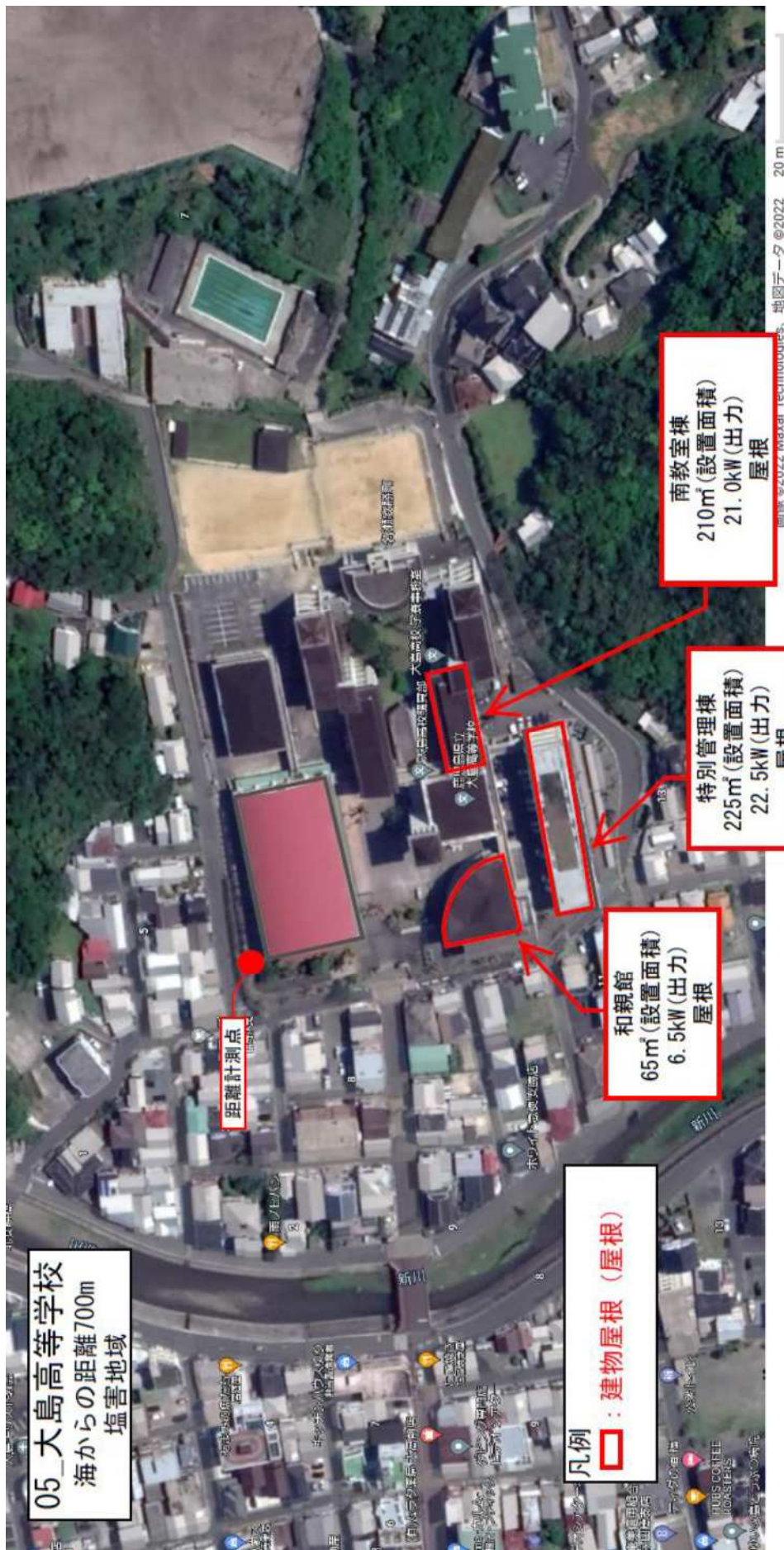


図 2-34 最適規模図面 (大島高等学校)



図 2-35 最適規模図面 (奄美図書館)

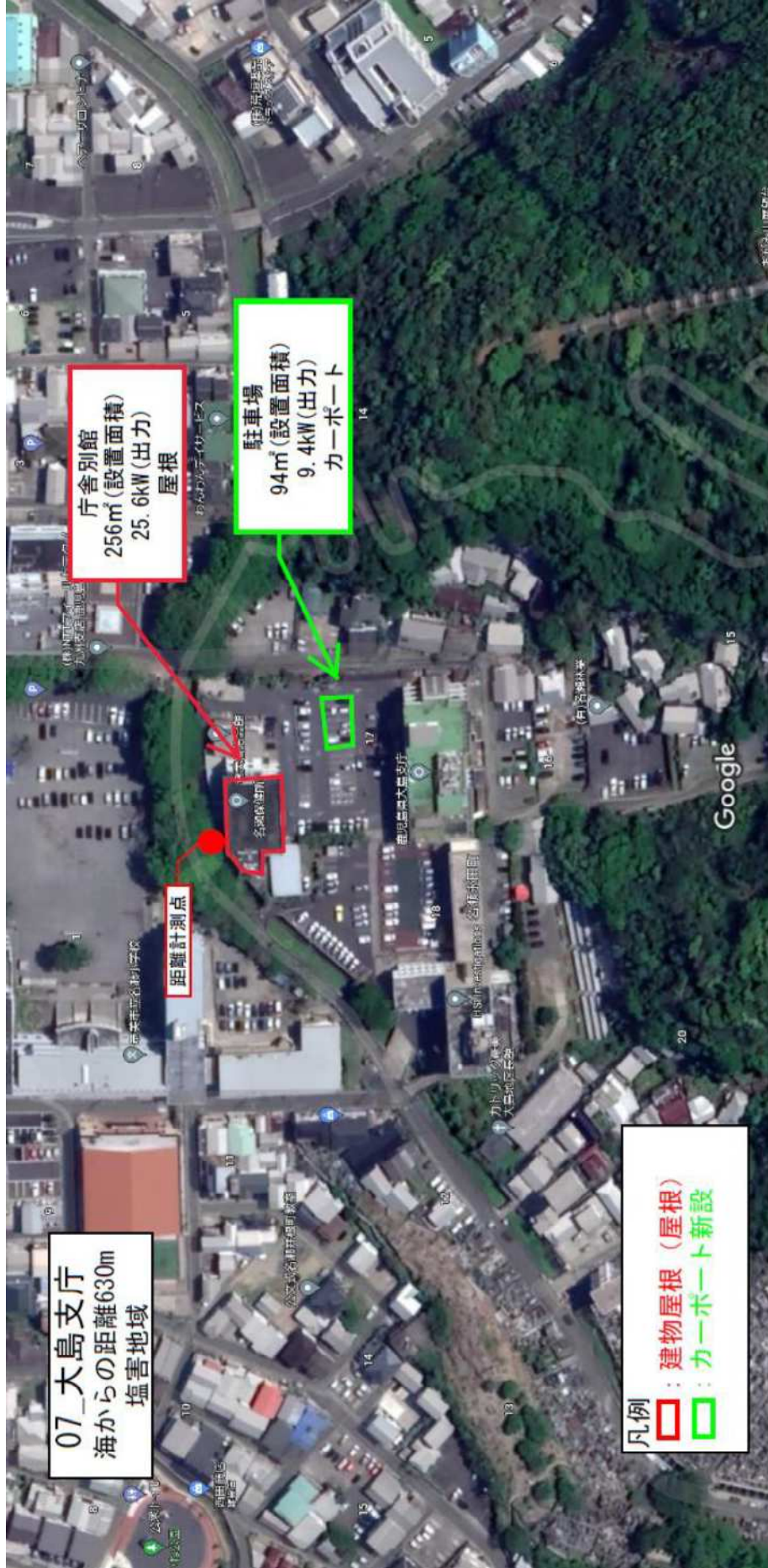


図 2-36 最適規模図面 (大島支庁)



図 2-37 最適規模図面 (種子島空港)

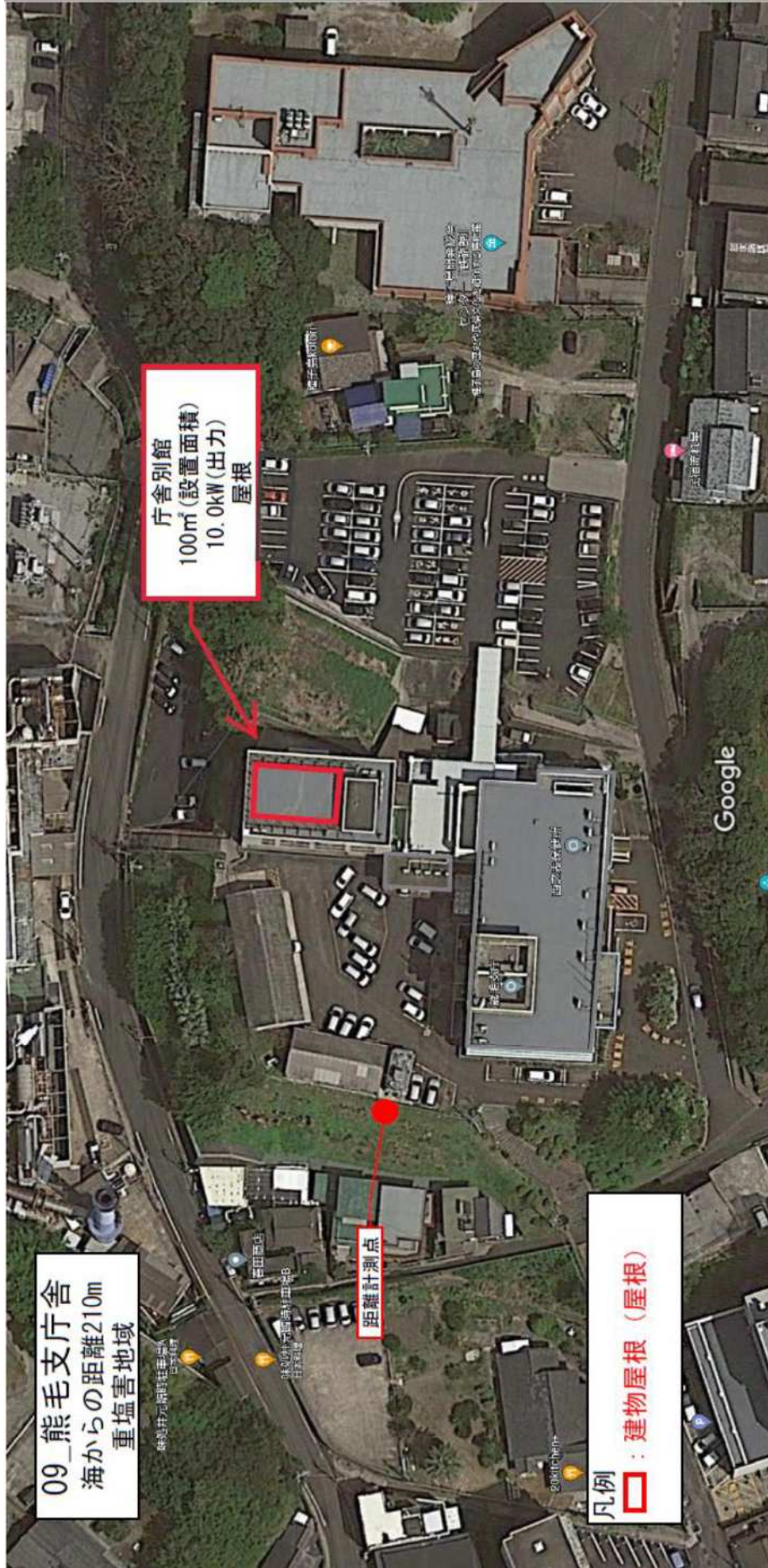


图 2-38 最適規模図面 (熊毛支庁舎)



図 2-39 最適規模図面 (種子島高等学校)



図 2-40 最適規模図面 (徳之島空港)

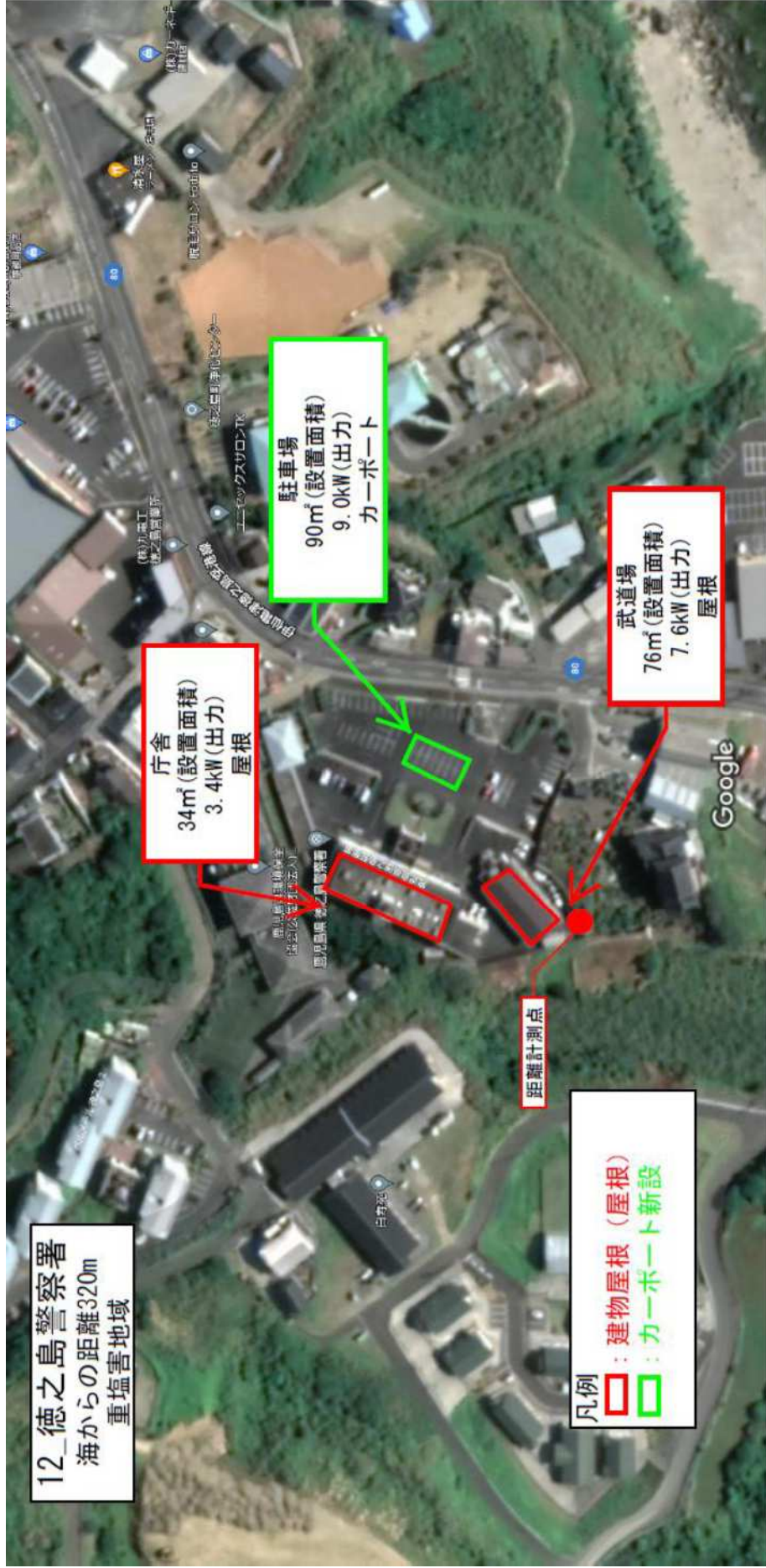


図 2-41 最適規模図面 (徳之島警察署)

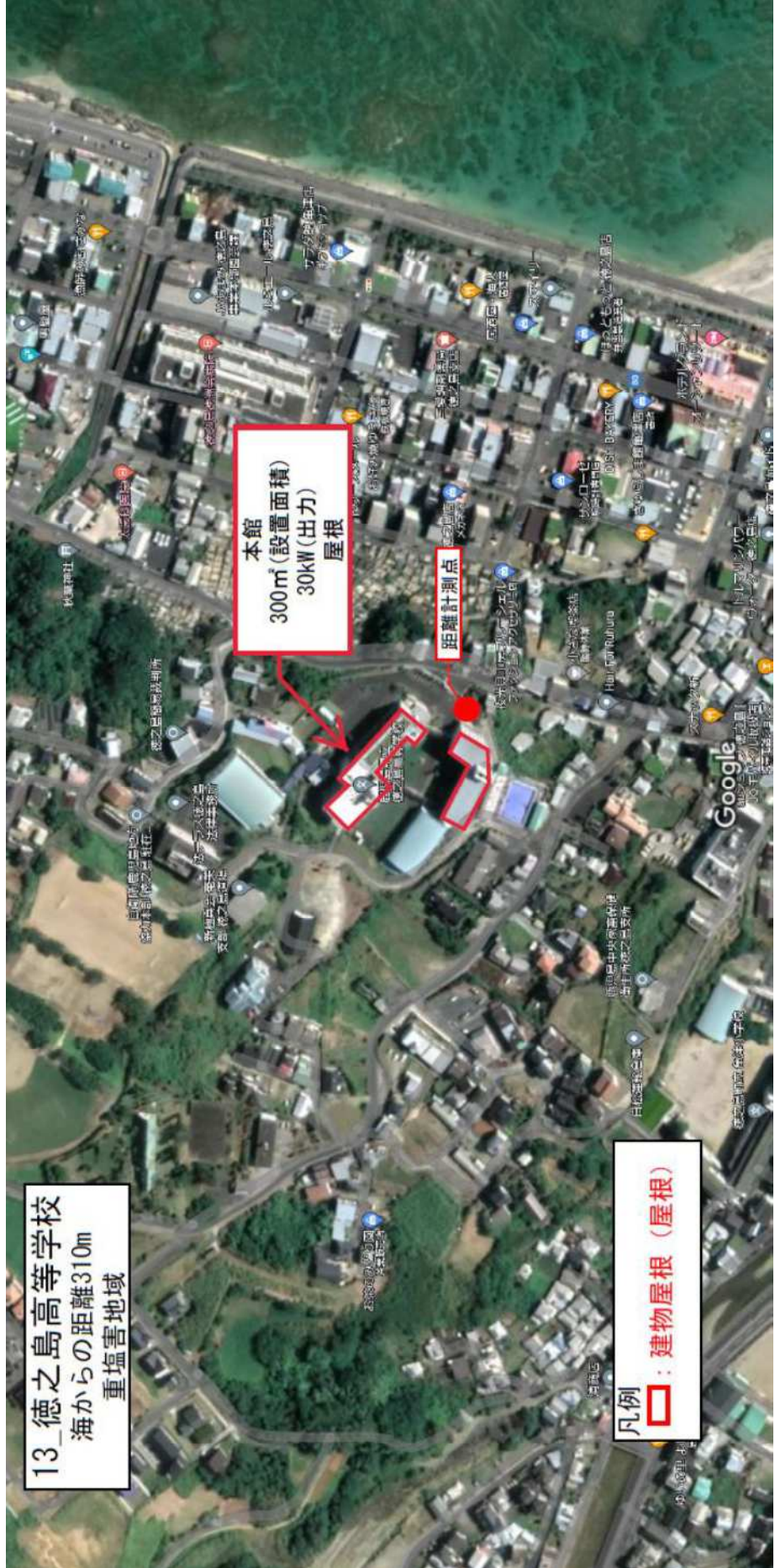


图 2-42 最適規模図面 (徳之島高等学校)

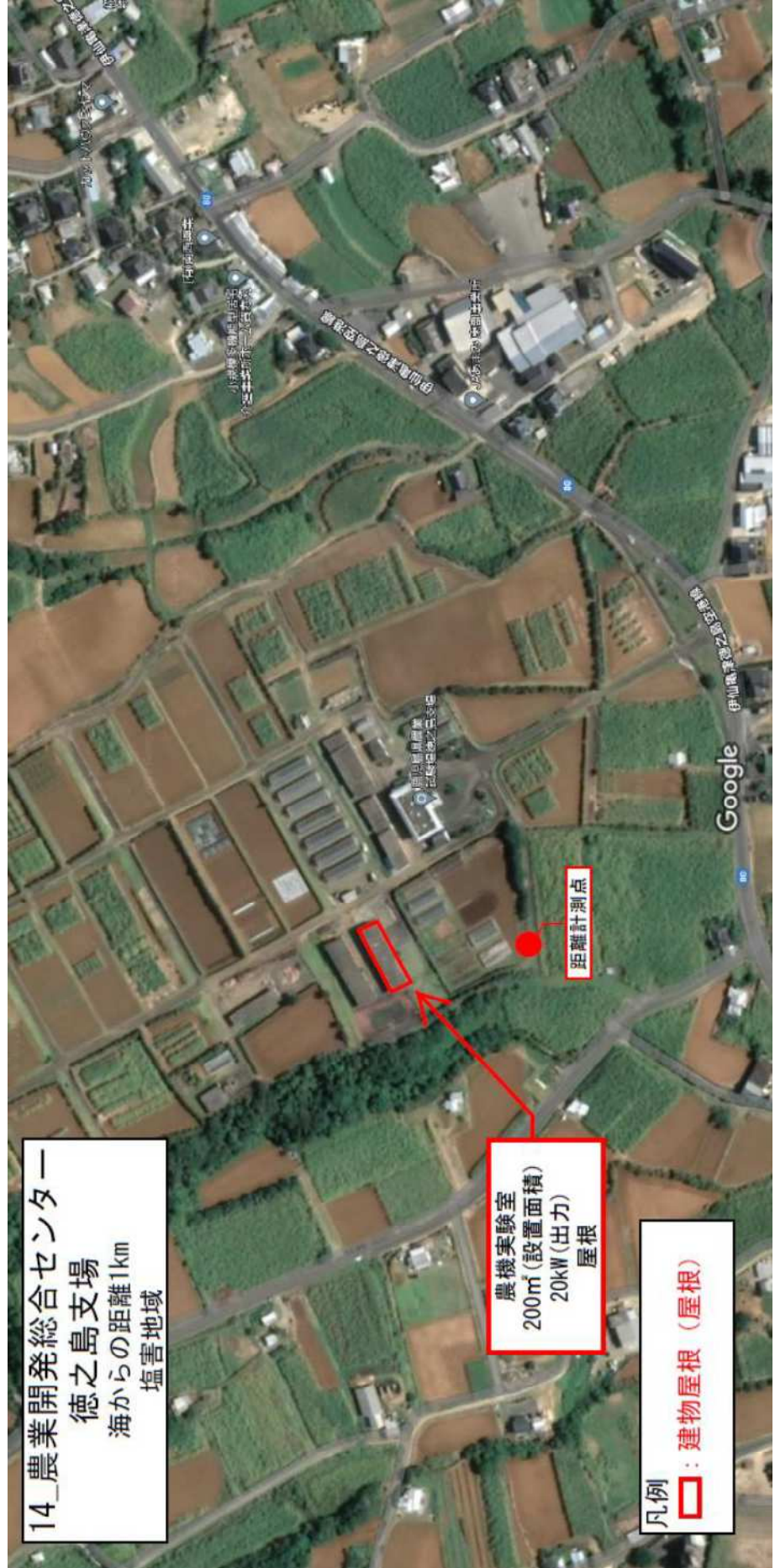


図 2-43 最適規模図面 (農業開発総合センター徳之島支場)



図 2-44 最適規模図面 (与論空港)