
第2編

太陽光発電設備の導入可能性調査について

第1章 対象施設の抽出

1.1 対象施設の抽出における考え方

対象施設の抽出における各指標は、環境省が公開する「公共施設への太陽光発電設備の設置可能判定条件（簡易評価）」を一部参考に設定し、対象施設を選定する。

表 2-1 公共施設への太陽光発電設備の設置可能判定条件（参考）

判定項目		選択肢	判定レベル
耐震基準	建築物が満たす耐震基準	新耐震基準	○
		旧耐震基準（耐震工事実施済）	○
		旧耐震基準（耐震工事未実施）	×
建替え、廃止、解体に関する計画の有無		2030年度までに計画がある	×
		2030年度以降、又は時期は未定の計画がある	△
		計画なし	○
建築物の屋根や屋上の空きスペース（現在使用していないスペース）、屋根形状・素材	①空きスペースの面積	20㎡未満	×
		20㎡以上	○
	②屋根形状、素材	陸屋根、折板屋根、傾斜屋根（金属）、スレート屋根（大波スレート除く）	○
		傾斜屋根（瓦）、曲面屋根、その他	△
		大波スレート屋根、テント式屋根、ガラス、プラスチック（ポリカーボネート、塩化ビニル）、トタン等の素材	×
建築物の立地環境	①海岸からの距離	1 km未満	△
		1 km以上	○
	②平均積雪量	0cm～150cm未満	○
		150cm～200cm未満	△
		200cm以上	×
その他（設置できない要因）	ない	○	
	ある	×	

出典：環境省

1.2 基本情報の整理・情報収集

1.2.1 整理項目と調査方法

(1) 基本情報として整理する項目

対象となる公共施設について、表 2-2に記載する内容を基本情報として整理し、対象施設の台帳を作成する。

また、建物によって評価が異なる項目については、各施設の建物ごとに評価を行い、設置可能性の低い建物を除外し、最も評価の低い建物の結果や合計を採用して、施設の評価とする。建物ごとに整理する項目を表 2-3に示す。

表 2-2 整理・情報収集項目（施設ごと）

該当する事項	整理項目
一般的事項	施設名称
	施設の所在地
	所管課
	建築年月日
	経過年数
	延床面積
	建物階数
	屋根形状
	建築構造
設置可否の検証	屋上への利用・設置可否
	耐震基準
	建築面積
	施設の更新計画
	建築物の立地環境（海岸との距離）
	建築物の立地環境（積雪量）
	ハザードマップでの該当状況
導入効果の評価	図面・計算書等の資料の有無
	対象施設の屋根・屋上の状況
	設置可能面積
	電力の使用量（総量）
	施設の種類
	避難所の指定状況
	屋上利用の状況
	施設の運営状況
その他事項	（駐車場・未利用地の確認）

表 2-3 整理・情報収集項目（建物ごと）

該当する事項	整理項目
一般的事項	施設名称
	建物名称
	建築年月日
	経過年数
	延床面積
	建物階数
	屋根形状
	建築構造
設置可否の検証	屋上への利用・設置可否
	耐震基準
	建築面積
	施設の更新計画
導入効果の評価	図面・計算書等の資料の有無
	その他事項

(2) 調査方法

一般的事項や施設及び建物の評価に必要な事項を把握するため、施設情報の整理、所管課に対する聞き取り調査、環境政策課に対する調査、位置情報の整理、航空写真による状況の調査を実施する。表 2-4に調査項目や調査方法、調査概要を示す。

表 2-4 調査内容と調査項目

調査項目	調査方法	調査概要
一般事項	施設台帳の整理	市より貸与いただいた施設台帳や建物データより絞り込みに必要な内容を整理する。
耐震基準		
建築面積		
対象施設の屋根・屋上の状況		
電力の使用量（総量）		
施設の種類		
避難所の指定状況		
施設の更新計画	所管課に対する聞き取り調査	公共施設を保有する所管課に対して、対象施設の絞り込み及び基本情報の整理に必要な項目について、聞き取り調査を実施する。
図面・計算書等の資料の有無		
屋上利用の状況		
（駐車場・未利用地の確認）		
施設の運営状況	環境政策課に対する調査	公共施設の情報について、環境政策課から提供いただいたものを整理する。
ハザードマップでの該当状況		
建築物の立地環境（離海岸との距離）	位置情報の整理	対象施設の位置情報と評価項目のGISデータを整理する。
建築物の立地環境（積雪量）		
設置可能面積	航空写真による状況の調査	対象施設の航空写真より、設置可能面積や設置上の留意点を確認する。

(3) 聞き取り調査の概要

公共施設を保有する所管課に対して、対象施設の絞り込み及び基本情報の整理に必要な項目について、聞き取り調査を実施した。調査の概要を表 2-5に示す。

表 2-5 聞き取り調査の概要

調査期間	令和5年6月26日～令和5年7月7日
回答方法	環境政策課から所管課へデータ入力を依頼し回収
調査項目	<ul style="list-style-type: none">・ 施設の更新計画・ 図面・計算書等の資料の有無・ 屋上利用の状況・ (駐車場・未利用地の確認)

1.3 対象施設の絞り込み

1.2 で整理した基本情報を基に、建築条件や立地環境等による設備の設置可否と環境・経済・社会的な導入効果の高さの2つの観点から対象施設を評価し、導入すべき施設の順位付けを行う。これらを踏まえて、設置の可能性及び導入効果(経済性やCO₂削減効果、啓発効果等)が高いと見込まれる施設を抽出する。

各種評価及び絞り込みの結果、対象とする施設を表 2-6に示す。

表 2-6 設置可能性での抽出結果

No.	施設名	対象とする建物
1	木田第1庁舎	第一庁舎
		おもいやり駐車場
2	木田第2庁舎	第二庁舎
3	上越市教育プラザ	ホール棟
		格技場
		研修棟
		事務所棟（西側）
		事務所棟（東側）
		小体育館
		大体育館
		北側玄関
4	板倉コミュニティプラザ	板倉コミュニティプラザ
		機械棟
		車庫兼休憩室
		車庫棟
		書庫増築
6	吉川コミュニティプラザ	車庫A棟
		車庫B棟
		本庁舎
8	三和コミュニティプラザ	庁舎（H21年度改修分）
		車庫
10	頸城コミュニティプラザ	総合事務所前倉庫
		庁舎
17	ガス水道局	本局庁舎
21	上越市立飯小学校	屋内運動場（7-1棟）
		屋内運動場（7-2棟）
		校舎（1棟）
		校舎（10棟）
25	上越市立高田西小学校	屋内運動場（4-1棟）
		校舎（1-1棟）
		校舎（1-2棟）
		校舎（3棟）
26	上越市立大湊小学校	クラブハウス
		スクールバス車庫
		給食棟
		校舎棟
		昇降口棟
		体育館
		特別教室棟

No.	施設名	対象とする建物
27	上越市立南川小学校	給食棟
		給食棟（増築）
		校舎棟、
		校舎棟（増築）
		体育館
		体育館（増築）
31	上越市立城北中学校	校舎（24棟）
		屋内運動場（17棟）
32	上越市立春日中学校	屋内運動場（4-1棟）
		屋内運動場（4-2棟）
		校舎（11棟）
		校舎（1-1棟）
		校舎（1-2棟）
		校舎（2-1棟）
		校舎（3棟）
35	上越市立頸城中学校	管理棟、
		給食室、
		柔剣道場
		多目的教室（増築）
		体育館
		特別教室
		普通教室
普通教室（増築）		
40	市民交流施設高田城址公園オーレンプラザ	ホール棟・公民館棟
41	上越文化会館	上越文化会館
42	ユートピアくびき(希望館)	希望館
		車庫
44	ワークパル上越	ワークパル上越
45	上越市カルチャーセンター	カルチャーセンター
47	はーとびあ中郷	ホール
		学習棟
		車庫
48	上越市春日謙信交流館	上越市春日謙信交流館
52	上越市立高田図書館	高田図書館
53	上越市埋蔵文化財センター	埋蔵文化財センター
54	リージョンプラザ上越（上越科学館含む）	リージョンプラザ上越
		リージョンプラザ上越
		リージョンプラザ上越
		リージョンプラザ上越
		上越科学館
		共通管理施設
56	上越市立オールシーズンプール	オールシーズンプール
57	上越市頸城B&G海洋センター	海洋センター
60	上越市高田スポーツセンター	上越市高田スポーツセンター
61	上越市総合体育館	総合体育館

No.	施設名	対象とする建物
63	上越市中郷総合体育館	中郷総合体育館
64	道の駅よしかわ杜氏の郷	道の駅よしかわ杜氏の郷
65	上越リゾートセンターくるみ家族園	上越リゾートセンターくるみ家族園
66	いたくら保育園	保育園
69	南川保育園	給食室（増築）
		車庫
		保育園
		保育園（増築）
		保育園（増築）
73	上越市福祉交流プラザ	管理教室棟
		体育館、
		特別教室棟(訓練)
		特別教室棟(児童)
74	ケアハウス上越	軽費老人ホームケアハウス上越
77	頸城生活支援ハウス	くびきの里
80	上越市保健センター上越休日・夜間診療所	診療所
81	上越市国民健康保険吉川診療所	医師住宅
		医師住宅車庫
		診療所
		診療所車庫
84	上越人材ハイスクール	訓練棟
		第2実習棟
		研修棟
85	下水道センター	機械濃縮棟
		脱水機棟
		脱水機棟（増築分）
		沈砂池機械棟
86	板倉浄化センター	板倉浄化センター
87	柿崎浄化センター	管理機械棟
89	中郷浄化センター・藤沢ポンプ場	中郷浄化センター
92	津有北部諏訪地区農業集落排水処理施設	津有北部諏訪地区農業集落排水処理施設
93	島倉地区農業集落排水処理施設	島倉地区汚水処理場
95	岡木地区農業集落排水処理施設	岡木地区汚水処理場
96	川浦地区農業集落排水処理施設	川浦地区汚水処理場
100	柿崎川浄水場	管理本館、
		沈澱・ろ過池上屋
		脱水機棟
		調整池No.1
		調整池No.2
102	上越市汚泥リサイクルパーク	管理・処理棟
104	上越市市民プラザ	市民プラザ、市民プラザ（改築増加分）

1.4 導入効果による順位付け

1.4.1 評価の考え方

太陽光発電設備の導入による環境・経済・社会的な導入効果について評価指標を設定し、導入効果を評価する。各事項の評価指標を表 2-7に示す。

また、最終的な施設選定においては、各評価指標で1点以上を得た施設を現地調査の対象施設とする。

表 2-7 導入効果の順位付け

評価項目	評価内容	調査方法
図面・計算書等の資料の有無	対象建築物に関する各種図面、構造計算書の有無を評価	所管課に対する聞き取り調査
対象施設の屋根・屋上の状況	屋根の形状・材質による導入し易さを評価	施設台帳
設置可能面積	ある程度の規模が確保できるか評価	航空写真による状況の把握
屋上利用の状況	屋上に太陽光発電設備を設置することによる施設利用への影響を評価	所管課に対する聞き取り調査
電力の使用量（総量）	電力需要の状況を確認（電力需要と想定発電量の大小関係を評価）	施設台帳より
施設の運営状況	休館日の有無の確認（安定的な電力需要が見込めるかを評価）	所管課に対する聞き取り調査
	営業時間の確認（安定的な電力需要が見込めるかを評価）	所管課に対する聞き取り調査
避難所の指定状況	避難所の指定有無で、レジエンス向上に影響を与える施設を評価	施設台帳

1.4.2 設置の優先度が高い施設

導入効果による検証の総合評価としては、対象施設内で、導入効果の高い建物を抽出したのちに、対象施設ごとの評価となる指標について評価を行うこととする。

また、どちらにおいても、全ての評価項目で「導入効果が高い」と評価された施設・建物を対象とし、その後施設の順位付けを行う。

(1) 導入効果による建物での検証結果

導入効果（図面・計算書等の資料の有無、対象施設の屋根・屋上の状況、屋上利用の状況）に基づき建物を評価した結果を表 2-8に示す。

表 2-8 導入効果による評価（建物ごと）

No.	施設名	対象とする建物	評価 (対象となる建物)
1	木田第1庁舎	第一庁舎	○
		おもいやり駐車場	○
2	木田第2庁舎	第二庁舎	○
3	上越市教育プラザ	ホール棟	○
		格技場	○
		研修棟	○
		事務所棟（西側）	○
		事務所棟（東側）	○
		小体育館	○
		大体育館	○
	北側玄関	○	
4	板倉コミュニティプラザ	板倉コミュニティプラザ	○
		機械棟	×
		車庫兼休憩室	×
		車庫棟	×
		書庫増築	×
6	吉川コミュニティプラザ	車庫A棟	×
		車庫B棟	×
		本庁舎	×
8	三和コミュニティプラザ	庁舎（H21年度改修分）	×
		車庫	×
10	頸城コミュニティプラザ	総合事務所前倉庫	×
		庁舎	×
17	ガス水道局	本局庁舎	○
21	上越市立飯小学校	屋内運動場（7-1棟）	×
		屋内運動場（7-2棟）	×
		校舎（1棟）	×
		校舎（10棟）	○
25	上越市立高田西小学校	屋内運動場（4-1棟）	×
		校舎（1-1棟）	×
		校舎（1-2棟）	×
		校舎（3棟）	×

No.	施設名	対象とする建物	評価 (対象となる建物)
26	上越市立大湊小学校	クラブハウス	×
		スクールバス車庫	×
		給食棟	×
		校舎棟	×
		昇降口棟	×
		体育館	×
		特別教室棟	×
27	上越市立南川小学校	給食棟	○
		給食棟（増築）	○
		校舎棟、	○
		校舎棟（増築）	○
		体育館	○
		体育館（増築）	○
31	上越市立城北中学校	校舎（24棟）	×
		屋内運動場（17棟）	×
32	上越市立春日中学校	屋内運動場（4-1棟）	×
		屋内運動場（4-2棟）	×
		校舎（11棟）	×
		校舎（1-1棟）	×
		校舎（1-2棟）	×
		校舎（2-1棟）	×
		校舎（3棟）	×
35	上越市立頸城中学校	管理棟、	○
		給食室、	○
		柔剣道場	○
		多目的教室（増築）	○
		体育館	○
		特別教室	○
		普通教室	○
普通教室（増築）	○		
40	市民交流施設高田城址公園オーレンプラザ	ホール棟・公民館棟	○
41	上越文化会館	上越文化会館	×
42	ユートピアくびき(希望館)	希望館	○
		車庫	×
44	ワークパル上越	ワークパル上越	×
45	上越市カルチャーセンター	カルチャーセンター	×
47	はーとぴあ中郷	ホール	○
		学習棟	○
		車庫	○
48	上越市春日謙信交流館	上越市春日謙信交流館	×
52	上越市立高田図書館	高田図書館	○
53	上越市埋蔵文化財センター	埋蔵文化財センター	○
54	リージョンプラザ上越（上越科学館含む）	リージョンプラザ上越	×
		リージョンプラザ上越	×
		リージョンプラザ上越	×
		リージョンプラザ上越	×
		上越科学館	×
		共通管理施設	×
56	上越市立オールシーズンプール	オールシーズンプール	×
57	上越市頸城B&G海洋センター	海洋センター	×
60	上越市高田スポーツセンター	上越市高田スポーツセンター	×

No.	施設名	対象とする建物	総合評価 (対象となる建物)
61	上越市総合体育館	総合体育館	○
63	上越市中郷総合体育館	中郷総合体育館	○
64	道の駅よしかわ杜氏の郷	道の駅よしかわ杜氏の郷	×
65	上越リゾートセンターくるみ家族園	上越リゾートセンターくるみ家族園	×
66	いたくら保育園	保育園	○
69	南川保育園	給食室（増築）	○
		車庫	○
		保育園	○
		保育園（増築）	○
		保育園（増築）	○
73	上越市福祉交流プラザ	管理教室棟	○
		体育館、	○
		特別教室棟（訓練）	○
		特別教室棟（児童）	○
		普通教室棟	○
74	ケアハウス上越	軽費老人ホームケアハウス上越	×
77	頸城生活支援ハウス	くびきの里	×
80	上越市保健センター上越休日・夜間診療所	診療所	○
81	上越市国民健康保険吉川診療所	医師住宅	×
		医師住宅車庫	×
		診療所	×
		診療所車庫	×
84	上越人材ハイスクール	訓練棟	×
		第2実習棟	×
		研修棟	×
85	下水道センター	機械濃縮棟	×
		脱水機棟	○
		脱水機棟（増築分）	○
		沈砂池機械棟	○
86	板倉浄化センター	板倉浄化センター	×
87	柿崎浄化センター	管理機械棟	×
89	中郷浄化センター・藤沢ポンプ場	中郷浄化センター	×
92	津有北部諏訪地区農業集落排水処理施設	津有北部諏訪地区農業集落排水処理施設	×
93	島倉地区農業集落排水処理施設	島倉地区汚水処理場	×
95	岡木地区農業集落排水処理施設	岡木地区汚水処理場	×
100	柿崎川浄水場	管理本館、	○
		沈澱・ろ過池上屋	○
		脱水機棟	○
		調整池No.1	○
		調整池No.2	○
102	上越市汚泥リサイクルパーク	管理・処理棟	○
104	上越市市民プラザ	上越市市民プラザ	○
		市民プラザ（改築増加分）	○

1.4.3 導入効果による施設での検証結果

導入効果（図面・計算書等の資料の有無、対象施設の屋根・屋上の状況、設置可能面積、屋上利用の状況、電力使用量、施設の運営状況、避難所の指定状況）に基づき施設を評価した結果を表 2-9に示す。

表 2-9 導入効果による評価（施設ごと）

No.	施設名	導入効果
1	木田第1庁舎	○
2	木田第2庁舎	○
3	上越市教育プラザ	×
4	板倉コミュニティプラザ	○
6	吉川コミュニティプラザ	×
8	三和コミュニティプラザ	×
10	頸城コミュニティプラザ	×
17	ガス水道局	○
21	上越市立飯小学校	○
25	上越市立高田西小学校	×
26	上越市立大湊小学校	×
27	上越市立南川小学校	○
31	上越市立城北中学校	×
32	上越市立春日中学校	×
35	上越市立頸城中学校	○
40	市民交流施設高田城址公園オーレンプラザ	○
41	上越文化会館	×
42	ユートピアくびき(希望館)	○
44	ワークパル上越	×
45	上越市カルチャーセンター	×
47	はーとびあ中郷	○
48	上越市春日謙信交流館	×
52	上越市立高田図書館	○
53	上越市埋蔵文化財センター	○
54	リージョンプラザ上越（上越科学館含む）	×
56	上越市立オールシーズンプール	×
57	上越市頸城B&G海洋センター	×
60	上越市高田スポーツセンター	×
61	上越市総合体育館	×
63	上越市中郷総合体育館	×
64	道の駅よしかわ杜氏の郷	×
65	上越リゾートセンターくるみ家族園	×
66	いたくら保育園	○
69	南川保育園	○
73	上越市福祉交流プラザ	○
74	ケアハウス上越	×
77	頸城生活支援ハウス	×
80	上越市保健センター上越休日・夜間診療所	○
81	上越市国民健康保険吉川診療所	×
84	上越人材ハイスクール	×
85	下水道センター	○
86	板倉浄化センター	×
87	柿崎浄化センター	×
89	中郷浄化センター・藤沢ポンプ場	×
92	津有北部諏訪地区農業集落排水処理施設	×
93	島倉地区農業集落排水処理施設	×
95	岡木地区農業集落排水処理施設	×
100	柿崎川浄水場	○
102	上越市汚泥リサイクルパーク	○
104	市民プラザ、市民プラザ（改築増加分）	○

1.4.4 対象施設の順位付け

導入効果による抽出によって、全項目で評価を得た施設を表 2-10に示す。

表 2-10 導入効果での絞り込み結果

No.	施設名	対象とする建物
1	木田第1庁舎	第一庁舎
		おもいやり駐車場
2	木田第2庁舎	第二庁舎
4	板倉コミュニティプラザ	板倉コミュニティプラザ
		機械棟
		車庫兼休憩室
		車庫棟
		書庫増築
17	ガス水道局	本局庁舎
21	上越市立飯小学校	屋内運動場 (7-1棟)
		屋内運動場 (7-2棟)
		校舎 (1棟)
		校舎 (10棟)
27	上越市立南川小学校	給食棟
		給食棟 (増築)
		校舎棟、
		校舎棟 (増築)
		体育館
		体育館 (増築)
35	上越市立頸城中学校	管理棟、
		給食室、
		柔剣道場
		多目的教室 (増築)
		体育館
		特別教室
		普通教室
		普通教室 (増築)
40	市民交流施設高田城址公園オーレンプラザ	ホール棟・公民館棟
42	ユートピアくびき(希望館)	希望館
		車庫
47	はーとぴあ中郷	ホール
		学習棟
		車庫

No.	施設名	対象とする建物
52	上越市立高田図書館	高田図書館
53	上越市埋蔵文化財センター	埋蔵文化財センター
66	いたくら保育園	保育園
69	南川保育園	給食室（増築）
		車庫
		保育園
		保育園（増築）
		保育園（増築）
73	上越市福祉交流プラザ	管理教室棟
		体育館、
		特別教室棟（訓練）
		特別教室棟（児童）
80	上越市保健センター上越休日・夜間診療所	診療所
		機械濃縮棟
		脱水機棟
		脱水機棟（増築分）
85	下水道センター	沈砂池機械棟
		管理本館、
		沈澱・ろ過池上屋
		脱水機棟
		調整池No.1
100	柿崎川浄水場	調整池No.2
102	上越市汚泥リサイクルパーク	管理・処理棟
104	市民プラザ	市民プラザ、市民プラザ（改築増加分）

1.4.5 現地調査及び概略検討施設の選定

1.4.4及び施設の利用用途や市の意向から、本業務では表 2-11の施設を現地調査及び概略検討の対象施設とした。

表 2-11 現地調査及び概略検討施設の選定結果

No.	施設名
1	木田第1庁舎
2	木田第2庁舎
3	上越市教育プラザ
4	板倉コミュニティプラザ
5	大潟コミュニティプラザ
6	ガス水道局
7	上越市立南川小学校
8	上越市立頸城中学校
9	市民交流施設高田城址公園オーレンプラザ
10	上越文化会館
11	ユートピアくびき(希望館)
12	上越市立高田図書館
13	リージョンプラザ上越(上越科学館含む)
14	上越市総合体育館
15	南川保育園
16	上越市福祉交流プラザ
17	下水道センター
18	柿崎川浄水場
19	上越市汚泥リサイクルパーク
20	上越市市民プラザ

第2章 現地調査による施設の状況確認

2.1 現地調査の実施方針

対象施設における太陽光発電設備の設置の可否を検討するために、建物内外及び周辺等について目視での確認を行い、全体的な建物の劣化状況などを現地で調査・確認し、太陽光発電設備が及ぼす建物への影響の可能性を把握する。

現地調査は、主に目視での確認を基本とし、太陽光発電設備の設置の可否を判断する程度とする。

2.2 現地調査の実施項目

現地調査においては、目視により躯体及び外壁、屋根、屋上の状況を確認し記録する。

調査実施日

- ・2023年8月8日～2023年8月9日
(表 2-11 の対象施設のうち9月8日に実施した施設以外の施設)
- ・2023年9月8日
(福祉交流プラザ、大潟コミュニティプラザ)

調査概要

以下の項目について躯体を目視で確認する。
調査した建物の劣化状況等は写真で記録し、整理する。

<確認項目>

- ・大きなひび割れ
- ・外壁状況
- ・漏水（可能性がある場合）
- ・屋根の勾配
- ・屋上防水シートの状況
- ・建物の傾斜 など

※ 調査の施設施設に関して、施設管理者に太陽光発電設備の設置において懸念事項等のヒアリングを行う。

2.3 現地調査による建物の健全度に基づく判定

現地調査による各施設の現況と設置可否について表 2-12 のとおり評価した。

表 2-12 現地調査による建物の設置可否

No	施設名	考察	設置可否
1	木田第1庁舎	<ul style="list-style-type: none"> ・ 全体的な劣化度は低い。 ・ 内部の梁や壁にジャンカ、ひび割れがあるため、太陽光設備設置の場合には詳細な調査が必要。場合によっては補修が必要となる。 ・ 屋根荷重の設定や検定比次第で設置は可能。 	○
2	木田第2庁舎	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一部、経年による劣化が見られる。 ・ 外壁にタイルの浮き・剝離が見られるため、太陽光設備設置の際には補修が必要と思われる。 ・ 屋根荷重の設定や検定比次第で設置は可能。 	○
3	上越市教育プラザ	<p>【RC造】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 全体的に劣化が進行している。 ・ 外壁のひび割れや鉄筋の露出箇所について、太陽光設備設置の際には補修が必要と思われる。 ・ 屋根荷重の設定や検定比次第で設置は可能。 <p>【S造】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 全体的な劣化度は低い。 ・ 屋根に一部錆が確認できたため、太陽光設備設置の際には補修が必要と思われる。 ・ 屋根荷重の設定や検定比次第で設置は可能。 	<p>【RC造】</p> <p>○</p> <p>【S造】</p> <p>○</p>
4	板倉コミュニティプラザ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一部、経年による劣化が見られる。 ・ 外壁にタイルの浮き・ひび割れが確認できた。太陽光設備設置の際には補修が必要と思われる。 ・ 屋根荷重の設定や検定比次第で設置は可能。 	○
5	大潟コミュニティプラザ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一部、経年による劣化が見られる。 ・ 外壁にタイルの浮き・ひび割れが、建具の腐食が確認できた。太陽光設備設置の際には補修が必要と思われる。 ・ 屋根荷重の設定や検定比次第で設置は可能。 	○
6	ガス水道局	<ul style="list-style-type: none"> ・ 全体的に劣化度が低い。 ・ 屋根荷重の設定や検定比次第で設置は可能。 	○

No	施設名	考察	設置可否
7	上越市立南川小学校	<p>【校舎】</p> <ul style="list-style-type: none"> 一部、経年による劣化が見られる。 ベランダに劣化が見受けられたため、太陽光設備設置の際には補修が必要と思われる。 屋根荷重の設定や検定比次第で設置は可能。 <p>【体育館】</p> <ul style="list-style-type: none"> 全体的な劣化度は低い。 太陽光設備設置による荷重の偏在が予想され、設置後の変位による影響、また現在発生しているクラックの進行等の可能性がある。 大空間構造のため、荷重増による影響が大きいと考えられる。 安全を考慮すると設置は難しい。 	<p>【校舎】</p> <p>○</p> <p>【体育館】</p> <p>×</p>
8	上越市立頸城中学校	<p>【管理棟】</p> <ul style="list-style-type: none"> 全体的な劣化度は低い。 屋根荷重の設定や検定比次第で設置は可能。 <p>【教室棟】</p> <ul style="list-style-type: none"> 全体的な劣化度は低い。 屋根荷重の設定や検定比次第で設置は可能。 <p>【講堂】</p> <ul style="list-style-type: none"> 全体的に劣化度が高い。 外装材の浮きや剥離、また、屋根材の錆を確認した。太陽光設備設置の際には補修が必要と思われる。 屋根荷重の設定や検定比次第で設置は可能。 <p>【体育館】</p> <ul style="list-style-type: none"> 全体的な劣化度は低い。（外壁） 屋根については、調査不可。 大空間構造のため、荷重増による影響が大きいと考えられる。 安全を考慮すると設置は難しい。 	<p>【管理棟】</p> <p>○</p> <p>【教室棟】</p> <p>○</p> <p>【講堂】</p> <p>○</p> <p>【体育館】</p> <p>×</p>
9	市民交流施設高田城址公園 オーレンプラザ	<ul style="list-style-type: none"> 全体的な劣化度は低い。 外壁のひび割れや塗装の剥がれについて、太陽光設備設置の際には補修が必要と思われる。 屋根荷重の設定や検定比次第で設置は可能。 	<p>○</p>
10	上越文化会館	<ul style="list-style-type: none"> 全体的な劣化度は低い。 屋根荷重の設定や検定比次第で設置は可能。 	<p>○</p>

No	施設名	考察	設置可否
11	ユートピアくびき(希望館)	<ul style="list-style-type: none"> 一部、経年による劣化が見られる。 外壁タイルの剝離、搬入扉の錆について、太陽光設備設置の際には補修が必要と思われる。 屋根荷重の設定や検定比次第で設置は可能。 	○
12	上越市立高田図書館	<ul style="list-style-type: none"> 全体的な劣化度は低い。 外壁にひび割れや浮きが散見されたため、太陽光設備設置の際には補修が必要と思われる。 屋根荷重の設定や検定比次第で設置は可能。 	○
13	リージョンプラザ上越 (上越科学館含む)	<p>【リージョンプラザ上越】</p> <ul style="list-style-type: none"> 全体的に劣化が進行している。 大体育館、アイススケート場、レジャープールに関しては、仕様が特殊であるため、太陽光設備架台の設置が難しいと予想される。また、大空間構造のため、荷重増による影響が大きいと考えられる。 上記3施設に関して、安全を考慮すると設置は難しい。 その他の用途の施設に関して、屋根荷重の設定や検定比次第で設置は可能。 <p>【上越科学館】</p> <ul style="list-style-type: none"> 全体的な劣化度は低い。 荷重増による漏水の発生が懸念される。 屋根荷重の設定や検定比次第で設置は可能。 	<p>【リージョンプラザ】</p> <p>一部○</p> <p>【科学館】</p> <p>○</p>
14	上越市総合体育館	<ul style="list-style-type: none"> 全体的な劣化度は低い。 仕様が特殊であるため、太陽光設備架台の設置が難しいと予想される。また、大空間構造のため、荷重増による影響が大きいと考えられる。 安全を考慮すると設置は難しい。 	×
15	南川保育園	<ul style="list-style-type: none"> 全体的な劣化度は低い。 屋根荷重の設定や検定比次第で設置は可能。 	○
16	上越市福祉交流プラザ	<ul style="list-style-type: none"> 一部、経年による劣化が見られる。 南棟の屋上防水の劣化が進行しており、防水シートの継ぎ目から水が入り込んでいる。太陽光設置の場合には、全体的に補修が必要になるとと思われる。 外壁のひび割れや塗装の剥がれについて、太陽光設備設置の際には補修が必要と思われる。 屋根荷重の設定や検定比次第で設置は可能。 	○

No	施設名	考察	設置可否
17	下水道センター	<p>【沈砂池機械等】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 全体的に劣化が進行している。 ・ 太陽光設置の場合には、大規模な補修が必要になると思われる。 ・ 周辺に平置き設置場所が確保されているため、平置きを推奨。 <p>【脱水機棟】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 全体的に劣化度が進行している。 ・ 太陽光設置の場合には、大規模な補修が必要になると思われる。 ・ 周辺に平置き設置場所が確保されているため、平置きを推奨。 	<p>【沈砂池機械等】</p> <p>平置き推奨</p> <p>【脱水機棟】</p> <p>平置き推奨</p>
18	柿崎川浄水場	<ul style="list-style-type: none"> ・ 全体的に劣化が進行している。 ・ 太陽光設置の場合には、大規模な補修が必要になると思われる。 ・ 施設管理者より、太陽光設置の予定なしとの意見有。 ・ 劣化度合いと施設管理者の意見を考慮し、設置不可。 	×
19	上越市汚泥リサイクルパーク	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一部、経年による劣化が見られる。 ・ 外壁タイルの浮きや剝離について、太陽光設備設置の際には補修が必要と思われる。 ・ 屋根荷重の設定や検定比次第で設置は可能。 	○
20	上越市市民プラザ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 全体的に経年による劣化が見受けられる。 ・ 太陽光設置の場合には、屋外部を中心に補修を行う必要がある。 ・ 改修工事の際に屋根スラブを一部撤去して検討しているため、荷重増による影響が大きい可能性がある。また、当時の施工者より、重量物は載せないでほしいとの意見あり。 ・ 屋根荷重の設定や検定比次第で設置は可能だが、注意が必要。 	△

建物への設置可否により、No. 7 上越市立南川小学校の体育館、No. 8 上越市立頸城中学校の体育館、No. 13 リージョンプラザ上越の大体育館・アイススケート場・レジャープール、No. 14 上越市総合体育館、No. 17 下水道センター、No. 18 柿崎川浄水場の建物への太陽光発電設備は設置不可と評価し、導入対象外とする。

また、下水道センターについては、施設管理者の意向より、空き余地の活用が期待されたため、本業務において検討を行うこととした。

第3章 概略検討の前提条件

3.1 概略検討の実施項目

第2章までの調査において導入可能な施設に対し、第4章で太陽光パネルの配置計画や事業採算性といった概略検討を実施した。本章では、概略検討及び事業採算性の評価として、表 2-13 の項目について検証を行った。

表 2-13 概略検討の検討内容

No.	項目	検討内容
1	太陽光パネルの配置計画	対象となる施設の屋上などに対して、どのように太陽光パネルを配置するかを計画する。
2	パネルによる耐荷重の検討	1で検討した太陽光パネルを建物屋上に設置した際に、建築構造上、耐えうるかを検証する。
3	太陽光発電量の推計	1で計画した太陽光パネルを設置した際に、発電する電力量を推計する。
4	自家消費電力量の推計	施設の需要電力量と発電電力量とを比較し、自家消費電力量を推計する。
5	必要設備の検討	太陽光パネルの他、設置する際に必要となる発電設備について整理する。
6	概算事業費の検討	5の設備を基に、太陽光発電設備の設置に必要な概算事業費を算出する。
7	事業採算性の検証	6の概算事業費と4で推計した自家消費電力量より、太陽光発電設備の設置による事業採算性を検証する。
8	CO ₂ 排出量の削減効果の検証	太陽光発電設備の導入によるCO ₂ 排出量の削減効果について、検証する。

第4章 各施設での導入に向けた概略検討

4.1 概略検討の結果

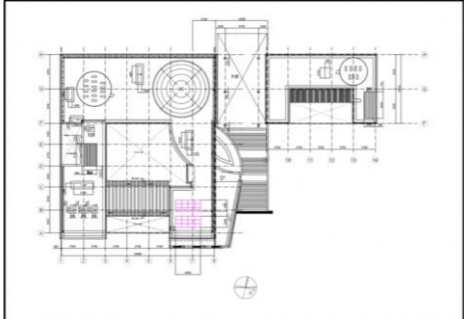
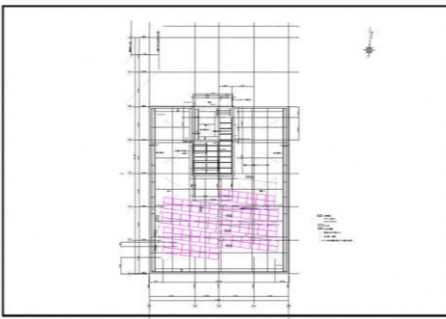
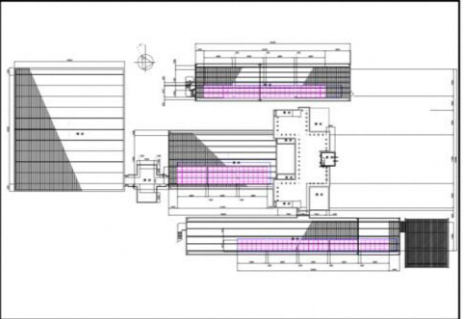
表 2-13 に示す概略検討の結果を表 2-14～表 2-18 に示す。

表 2-14 各施設の導入可能性評価

施設名	木田第一庁舎	木田第二庁舎	上越市教育プラザ	板倉コミュニティプラザ
所在地	上越市木田1丁目1番3号	上越市木田1丁目1番3号	上越市下門前1770	上越市板倉区針722-1
構造	RC造	RC造	RC造	RC造
延床面積 (㎡)	12,834	2,604	教育プラザ：947、事務棟：2,168、 研修等：1002	2969
アレイの個数 (アレイ)	10	4	32	6
総パネル枚数 (枚)	120	48	384	72
設備容量 (kW) ※1	37.80	15.12	120.96	22.68
真南からのアレイの向き (°)	0	-9	12	0
傾斜角 (°)	10	10	10	10
発電電力量 (kWh)	36,443	14,598	116,262	21,875
需要電力量 (kWh)	659,359	342,935	175,206	115,560
自家消費量 (kWh)	36,443	14,598	72,739	10,209
概算工事費 (千円) ※2	27,169	15,849	67,111	19,323
20ヵ年 B/C※3	0.77	0.55	0.62	0.31
CO ₂ 削減効果 (t-CO ₂)	16.7	6.7	33.4	4.7
配置図				


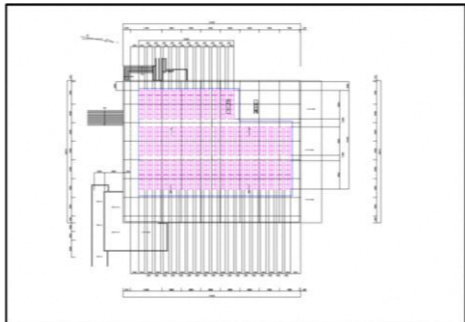
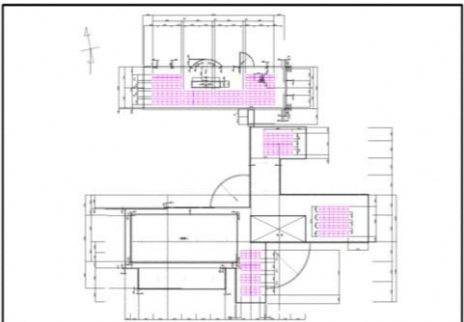
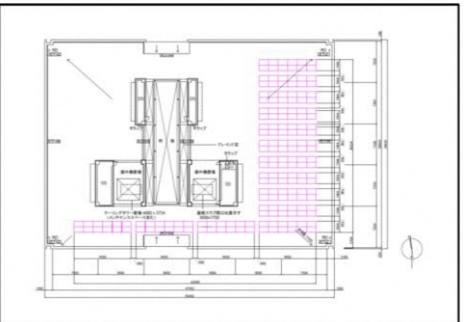
※1 1枚315Wとする。 ※2 資材費・工事費・諸経費等を計上している。 ※3 「発電電力量に伴う電気料金削減額 / {概算工事費+接続費+20ヵ年の維持管理費 (+10年後に一部設備の更新を含む)}」により推計

表 2-15 各施設の導入可能性評価

施設名	大潟コミュニティプラザ	ガス水道局庁舎	上越市立南川小学校	上越市立頸城中学校
所在地	上越市大潟区土底浜1081番地1	上越市春日山町3丁目1番63号	上越市頸城区上吉414	上越市頸城区潟口60
構造	RC造（一部S造）	S造	RC造	RC造（一部S造）
延床面積（㎡）	4,172	2,595	校舎：2874、上屋：31、 体育館：997、給食室：588	7,121
アレイの個数（アレイ）	2	8	28	27
総パネル枚数（枚）	24	96	336	324
設備容量（kW）※1	7.56	30.24	105.84	102.06
真南からのアレイの向き（°）	-13	-9	28	31
傾斜角（°）	10	10	10	6
発電電力量（kWh）	7,437	29,160	103,130	97,714
需要電力量（kWh）	175,082	154,714	141,595	157,207
自家消費量（kWh）	7,436	28,728	59,908	63,873
概算工事費（千円）※2	11,846	24,457	59,874	57,928
20ヵ年 B/C※3	0.39	0.66	0.57	0.63
CO ₂ 削減効果（t-CO ₂ ）	3.4	13.2	27.6	29.4
配置図				

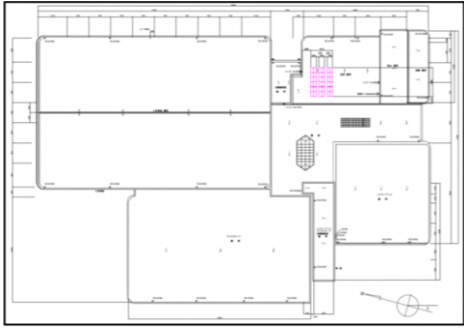
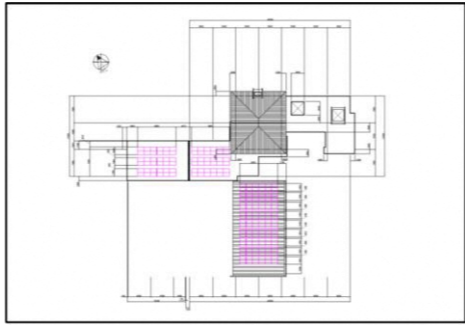
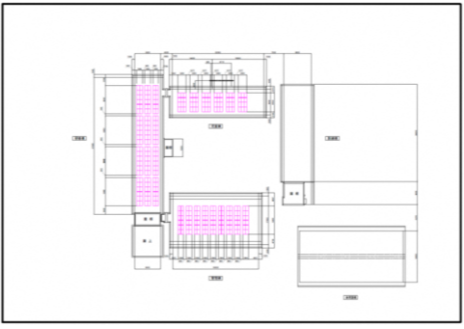
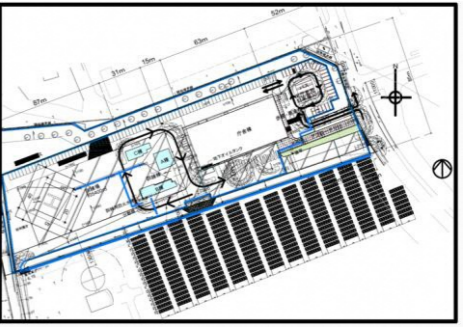
※1 1枚315Wとする。 ※2 資材費・工事費・諸経費等を計上している。 ※3 「発電電力量に伴う電気料金削減額／{概算工事費+接続費+20ヵ年の維持管理費（+10年後に一部設備の更新を含む）}」により推計

表 2-16 各施設の導入可能性評価

施設名	市民交流施設高田城址公園オーレンプラザ	上越文化会館	ユートピアくびき（希望館）	上越市立高田図書館
所在地	上越市本城町8-1	上越市新光町1丁目9番10号	上越市頸城区百間町716番地	上越市本城町8-30
構造	RS造、S造	RC造	RC造	RS造
延床面積（㎡）	1階：4,321、2階：594、3階：90	6,378	5,863	4,307
アレイの個数（アレイ）	50	50	23	14
総パネル枚数（枚）	600	600	276	168
設備容量（kW）※1	189.00	189.00	86.94	52.92
真南からのアレイの向き（°）	-8	-10	11	8
傾斜角（°）	3	10	10	10
発電電力量（kWh）	175,371	182,184	85,271	51,012
需要電力量（kWh）	-	287,256	227,624	306,710
自家消費量（kWh）	-	115,330	69,995	47,585
概算工事費（千円）※2	91,973	100,359	50,718	33,863
20ヵ年 B/C※3	1.03※4	0.65	0.79	0.82
CO ₂ 削減効果（t-CO ₂ ）	80.7	53.1	32.2	21.9
配置図				

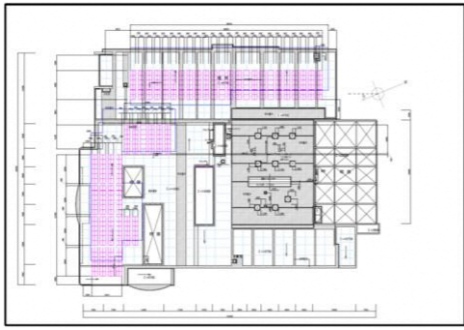
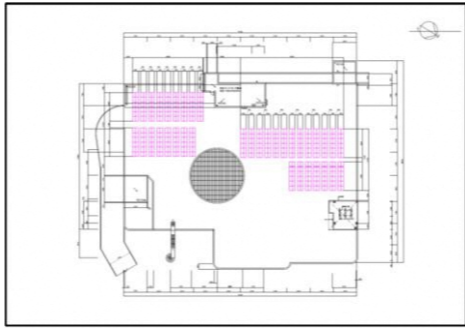
※1 1枚315Wとする。 ※2 資材費・工事費・諸経費等を計上している。 ※3 「発電電力量に伴う電気料金削減額／（概算工事費＋接続費＋20ヵ年の維持管理費（＋10年後に一部設備の更新を含む））」により推計 ※4 需要電力データがないため100%自家消費を想定する。

表 2-17 各施設の導入可能性評価

施設名	リージョンプラザ上越	南川保育園	上越市福祉交流プラザ	下水道センター
所在地	上越市下門前446-2	上越市頸城区上吉1787-1	上越市寺町2丁目20番1号	上越市藤野新田255-1
構造	RS造、一部S造	S造、一部S造	RC造、S造	-
延床面積 (㎡)	15,885	1,845	6,308	-
アレイの個数 (アレイ)	3	15	26	224
総パネル枚数 (枚)	36	180	312	2,688
設備容量 (kW) ※1	11.34	56.70	98.28	846.72
真南からのアレイの向き (°)	15	31	11	-22
傾斜角 (°)	10	10	10	10
発電電力量 (kWh)	10,907	80,520	94,497	814,334
需要電力量 (kWh)	1,693,059	80,603	272,795	2,619,261
自家消費量 (kWh)	10,884	42,506	81,253	681,236
概算工事費 (千円) ※2	13,964	28,939	56,145	515,390
20ヵ年 B/C※3	0.47	0.83	0.83	0.76
CO ₂ 削減効果 (t-CO ₂)	5.0	19.6	37.4	313.4
配置図				

※1 1枚315Wとする。 ※2 資材費・工事費・諸経費等を計上している。 ※3 「発電電力量に伴う電気料金削減額 / (概算工事費+接続費+20ヵ年の維持管理費 (+10年後に一部設備の更新を含む))」により推計

表 2-18 各施設の導入可能性評価

施設名	上越市汚泥リサイクルパーク	上越市市民プラザ
所在地	上越市小泉947	上越市土橋2554
構造	RC造、S造	S造
延床面積 (㎡)	10,533	4,670
アレイの個数 (アレイ)	48	37
総パネル枚数 (枚)	576	444
設備容量 (kW) ※1	181.44	139.86
真南からのアレイの向き (°)	22	-31
傾斜角 (°)	10	10
発電電力量 (kWh)	173,629	134,076
需要電力量 (kWh)	3,094,500	691,948
自家消費量 (kWh)	173,529	132,553
概算工事費 (千円) ※2	96,747	76,147
20ヵ年 B/C※3	1.02	0.99
CO ₂ 削減効果 (t-CO ₂)	79.8	61.0
配置図		

※1 1枚315Wとする。 ※2 資材費・工事費・諸経費等を計上している。 ※3 「発電電力量に伴う電気料金削減額 / (概算工事費+接続費+20ヵ年の維持管理費 (+10年後に一部設備の更新を含む))」により推計

4.2 耐荷重検討

4.2.1 設置可否判定表

次頁に施設ごとの設置可否を表 2-19に示す。

なお耐荷重の検討として、図 2-1～図 2-5のフロー図に基づいて検討を実施した。

表 2-19 設置可否判定表

No.	施設名	棟名	計	図	荷重の設定	検討方法	設置可否	与条件	特記事項	
1	木田第1庁舎	—	○	○	積載荷重=積雪荷重	耐震性能の検討	○		長期時に対する個材の検討を行う必要あり。	
2	木田第2庁舎	—	○	×	積載荷重=積雪荷重	積雪荷重の低減	△	積雪150～190cmを超える場合は雪下ろしを行うこと。	積雪荷重・積載荷重の荷重設定のみから検証。長期時・短期時に対する個材の検討を行う必要あり。	
3	上越市教育プラザ	第1期工事範囲	○	×	積載荷重=積雪荷重	—	—	積雪140cmを超える場合は雪下ろしを行うこと。 (現行の法律では積雪250cmだが、構造計算書内で積雪140cmに設定)	構造計算書に記載の最大応力で検討。第1期工事範囲に関して、第2期工事範囲と同様の部材断面だった場合、設置は可能と想定。(平面構成がおおよそ同じなため。)	
		第2期工事範囲	○	○	積載荷重=積雪荷重	個材の検討	○			
4	板倉コミュニティプラザ	—	○	○	積載荷重=積雪荷重	個材の検討	○	極力、対象の小梁に荷重を負担させない基礎配置とすること。		
5	大潟コミュニティプラザ	—	○	○	積載荷重=積雪荷重	個材の検討	○		構造図・構造計算書に差異があったため、構造図を正としている。	
6	ガス水道局	—	○	○	積載荷重=積雪荷重	個材の検討	○			
7-1	上越市立南川小学校	新築棟	○	○	積載荷重=積雪荷重	個材の検討	R1F: × (設置階の柱・大梁がNGとなるため。) RF: ○		構造図・構造計算書に差異があったため、構造図を正としている。	
7-2		増築棟	○	×	積載荷重=積雪荷重	積雪荷重の低減	△	積雪100～130cmを超える場合は雪下ろしを行うこと。	積雪荷重・積載荷重の荷重設定のみから検証。長期時・短期時に対する検討個材の検討を行う必要あり。	
8-1	上越市立頭城中学校	普通教室棟	○	○	積載荷重に余裕あり	積載荷重とソーラーパネル重量の比較	○		増築部分に関して、新築時の設計図と耐震診断報告書に記載の図面とで一部乖離が見られるため、配置計画において注意が必要。	
8-2		特別教室棟	○	○	積載荷重に余裕あり	積載荷重とソーラーパネル重量の比較	○			
8-3		講堂棟	○	○	積載荷重に余裕あり	積載荷重とソーラーパネル重量の比較	○			
9	市民交流施設高田城址公園オーレンプラザ	公民館 こども施設	○	○	積載荷重=積雪荷重	個材の検討	○			
10	上越文化会館	—	○	○	積載荷重=積雪荷重	耐震性能の検討 個材の検討	○ 【設置可能範囲】 1～3通りAG間 8～10通りAG間		耐震診断報告書の補強家と設計図に一部相違あり。耐震診断報告書に記載の数値から検証。	
11	ユートピアくびき(希望館)	A棟	○	○	積載荷重に余裕あり	積載荷重とソーラーパネル重量の比較	○		現状の建物形状(施工図)と構造計算書内で検討されている建物形状に乖離あり。(一部、ソーラーパネルの配置をずらして検討を行った。)	
		B棟	○	○	積載荷重に余裕あり	積載荷重とソーラーパネル重量の比較	○			
12	上越市立高田図書館	—	○	○	積載荷重=積雪荷重	個材の検討	○			
13	リージョンプラザ上越(上越科学館含む)	—	○	○	積載荷重=積雪荷重	個材の検討	×	(設置階の柱・大梁がNGとなるため。)		
14-1	南川保育園	新築棟	○	○	積載荷重=積雪荷重	耐震性能の検討 個材の検討	×	(設置階の柱・大梁がNGとなるため。)		
14-2		増築棟	○	○	積載荷重=積雪荷重	個材の検討	○			
14-3		遊戯室棟	×	○	—	積雪荷重の低減	△	積雪130～160cmを超える場合は雪下ろしを行うこと。	積雪荷重・積載荷重の荷重設定のみから検証。長期時・短期時に対する検討個材の検討を行う必要あり。	
15-1	上越市福祉交流プラザ	研修棟	○	○	積載荷重=積雪荷重	耐震性能の検討 個材の検討	○ 【設置可能範囲】 Y1～6通りX1～2間 Y8～13通りX1～2間		小梁・スラブは、検討資料がないため検討を省略。	
15-2		児童棟	○	○	積載荷重=積雪荷重	耐震性能の検討 個材の検討	×	(設置階の柱がNGとなるため。)	積雪200cmを超える場合は雪下ろしを行うこと。 (現行の法律では積雪250cmだが、耐震診断報告書では積雪200cmに設定)	Y方向の耐震補強に関する記載がないため、X方向のみ検証。大梁・小梁・スラブは、検討資料がないため検討を省略。
15-3		管理棟	○	○	—	耐震性能の検討	○		長期時に対する個材の検討を行う必要あり。	
16	下水道センター	—	—	—	—	—	—			
17	上越市汚泥リサイクルパーク	—	○	○	積載荷重=積雪荷重	個材の検討	R1F: × 2F: × (設置階の柱・大梁・スラブがNGとなるため。)		構造図・構造計算書に差異があったため、構造図を正としている。2F屋根にはスパンクリートが使用されており、アンカーボルトの施工が難しいことが予想される。(検討の結果スパンクリートはNGとなる。)	
18	上越市民プラザ	—	×	×	積載荷重=積雪荷重	積雪荷重の低減	△	積雪150～190cmを超える場合は雪下ろしを行うこと。	積雪荷重・積載荷重の荷重設定のみから検証。長期時・短期時に対する個材の検討を行う必要あり。	

【積載荷重に余裕がある場合】

積載荷重に余裕あり【検討フロー-A】

【積載荷重に余裕がない場合】

個材の検討【検討フロー-B】

耐震性能の検討・個材の検討(一部、追加検討が必要な施設もあり)【検討フロー-C】

耐震性能のみの検討(長期時に対する個材の検討が必要)【検討フロー-D】

荷重設定のみから検討(長期時・短期時に対する個材の検討が必要)【検討フロー-E】

△ 指定の積雪を超える際に雪下ろしを行った場合は設置可能(詳細は与条件に記載)

計: 構造計算書又は耐震診断報告書

図: 意匠図、構造図

4.2.2 積載荷重に余裕がある場合

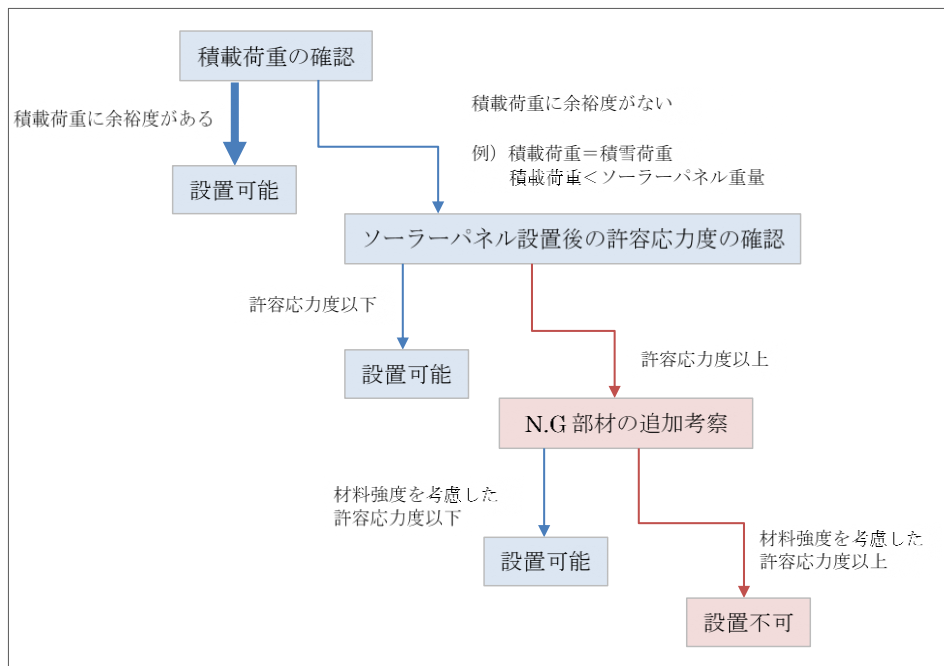


図 2-1 検討フローA (表 2-19中の黄色)

4.2.3 積載荷重に余裕がない場合

(1) 個材の検討

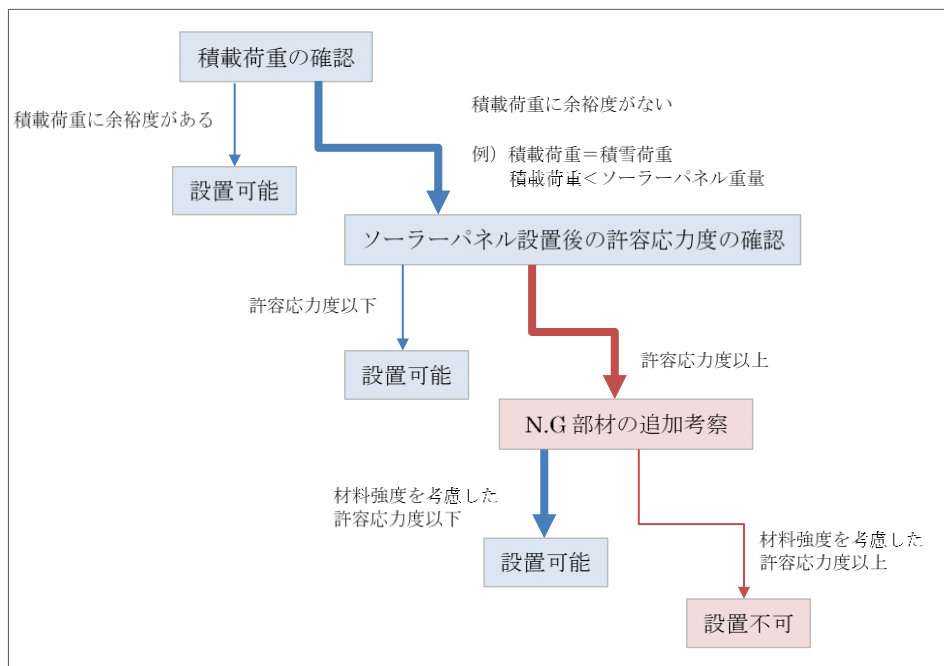


図 2-2 検討フローB (表 2-19中のオレンジ)

(2) 耐震性能の検討・個材の検討

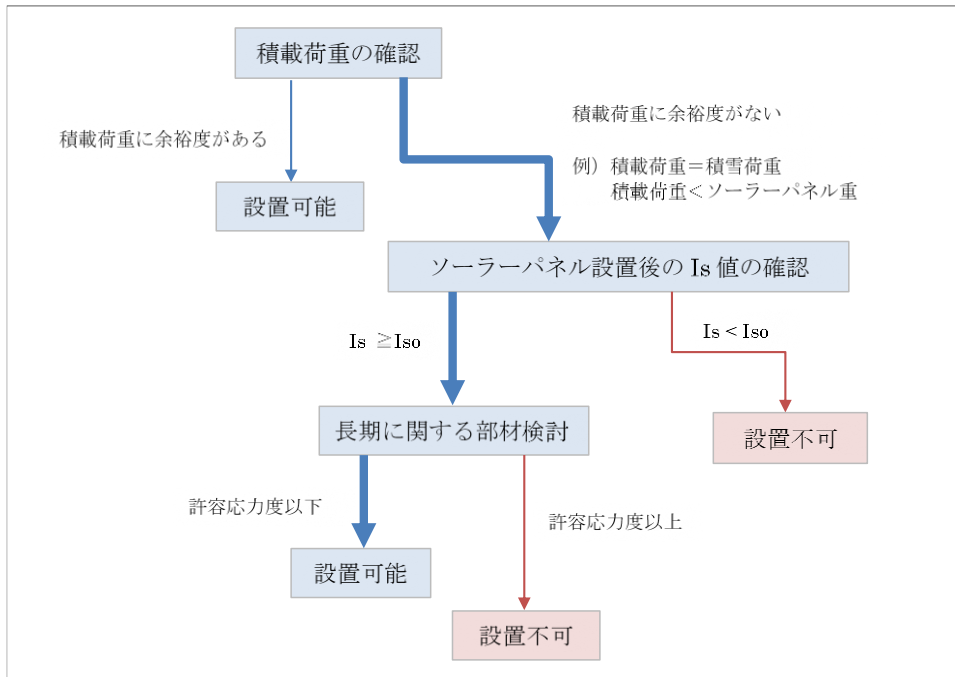


図 2-3 検討フローC (表 2-19中のピンク)

(3) 耐震性能のみの検討

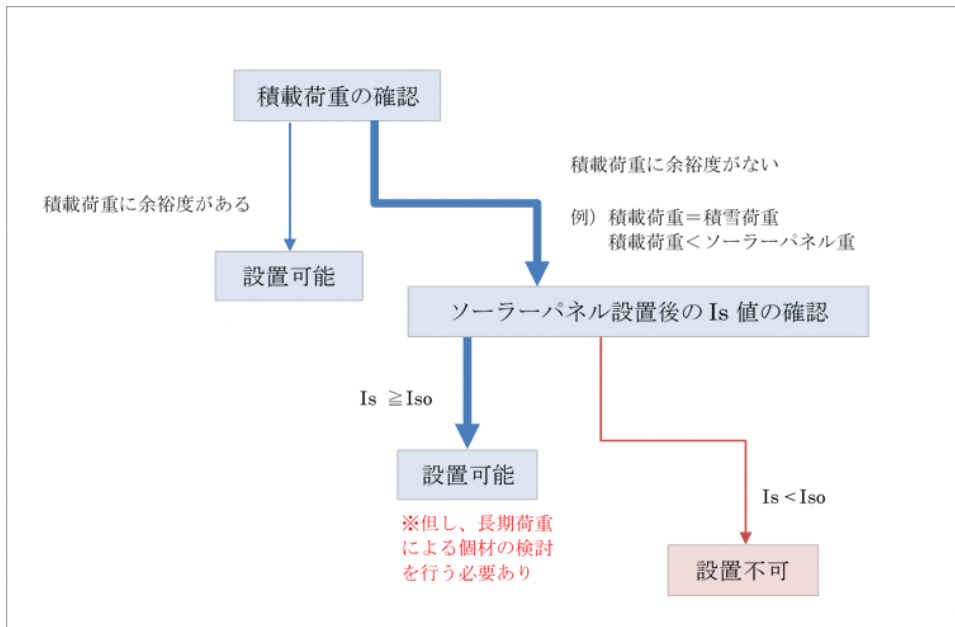


図 2-4 検討フローD (表 2-19中の青)

(4) 荷重設定のみから検討

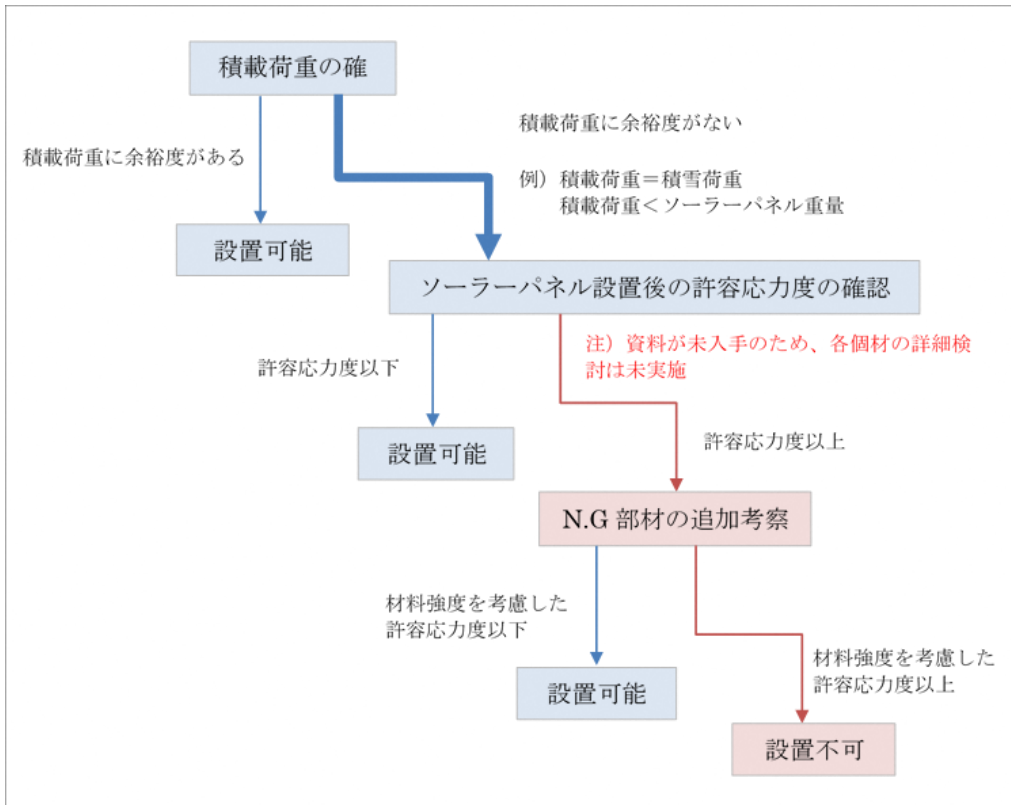


図 2-5 検討フローE (表 2-19中の緑)

