

1 劣化・耐震性調査の概要

ニセコ町中央倉庫群(全7棟)について、劣化・耐震性の調査を行う。調査概要を、以下に整理する。

(1) 調査手法の概要

調査手法		調査対象施設・部位等	調査手法の概要
1.目視調査		全棟(7棟)	・壁・床のひび割れ、劣化状況等の目視による確認
2.実測調査		全棟(7棟)	・各部材(特に小屋組み)の計測
3.コンクリート強度・中性化試験	①コンクリート圧縮強度試験	6箇所 1)肥料新倉庫基礎 2)7号倉庫基礎 3) " 臥梁 4)旧澱粉工場基礎	・機械によりコンクリート部のコアを抜き取り、試験施設において圧縮強度試験を実施
	②中性化試験	5)12号倉庫基礎 6)13号倉庫基礎 ※7号倉庫臥梁については、コア抜き取り段階でコンクリートコアを取り出せなかったため(コンクリートが水分を含むと崩れた)、圧縮強度試験・中性化試験は実施できなかった。	・試験施設において、圧縮強度試験後のコンクリートコアによる中性化深さ試験を実施
4.掘削調査	・基礎の現況調査	全棟(7棟)	・地面掘削による、基礎の形状等の確認
5.鉄筋調査		5棟 (対象外:1号倉庫・2号倉庫)	・鉄筋探査機による、基礎の鉄筋の有無の確認 ・7号倉庫における臥梁の鉄筋の有無の確認
6.レベル調査		全棟(7棟)	・基礎天端(外部)の傾き(傾斜)の測定
7.地盤液状化簡易判定調査	・SWS試験、SDS試験	3箇所 1)2号倉庫周り 2)旧澱粉工場周り 3)12号倉庫・13号倉庫周り	・SWS試験及びSDS試験による、地盤に関する液状化の危険度の評価(簡易的な判定)

*SWS試験(スウェーデン式サウンディング試験):

スウェーデン式サウンディング試験装置を用いて、原位置における土の硬軟、締まり具合又は土層の構成を判定するための静的貫入抵抗の試験。スクリーポイントが硬い層に達する深さまで測定を行う。深さの目安は3~5m程度。

*SDS試験:

スウェーデン式サウンディング試験装置をベースに用いて、新たな計測項目を付加した試験装置による、試験。SDS試験結果を解析することにより、ある程度の土質判定が可能。深さの目安は3~5m程度。

(2) 調査の実施

調査年月日	調査実施内容
平成24年 6月1日(金)	・事前調査(調査手順・ポイント、作業足場設置高さ、掘削・地盤調査位置等の確認)
8月31日(金)	①目視調査 ②実測調査 ③レベル調査
9月1日(土)	①掘削調査 ②鉄筋調査 ③地盤液状化簡易判定調査
	④コンクリート部のコア抜き取り作業 →コンクリート圧縮強度試験実施日:9月6日(木) →中性化試験実施日:9月13日(木)

2 建物概要

建物名		建築年	構造・延床面積	屋根・壁の仕様	外観写真
1	肥料新倉庫	昭和57年	<ul style="list-style-type: none"> ・木造 ・平屋 ・延床面積:499.6 m² 	<ul style="list-style-type: none"> ・屋根:カラートタン縦葺き ・壁:亜鉛鋼版 	
2	1号倉庫	昭和6年	<ul style="list-style-type: none"> ・木骨石張 ・平屋 ・延床面積:326.7 m² 	<ul style="list-style-type: none"> ・屋根:カラートタン縦葺き ・壁:石張り 	
3	2号倉庫	昭和6年	<ul style="list-style-type: none"> ・木骨石張 ・平屋 ・延床面積:326.7 m² 	<ul style="list-style-type: none"> ・屋根:カラートタン縦葺き ・壁:石張り 	
4	7号倉庫	昭和36年	<ul style="list-style-type: none"> ・コンクリートブロック造 ・平屋 ・延床面積:364 m² 	<ul style="list-style-type: none"> ・屋根:カラートタン縦葺き ・壁:コンクリートブロックに塗装 	
5	旧澱粉工場	昭和32年	<ul style="list-style-type: none"> ・木造 ・2階建て ・延床面積:364.4 m² 	<ul style="list-style-type: none"> ・屋根:カラートタン横葺き ・壁:木羽目板 	
6	12号倉庫	昭和44年	<ul style="list-style-type: none"> ・鉄骨造 ・平屋 ・延床面積:671.9 m² 	<ul style="list-style-type: none"> ・屋根:カラートタン縦葺き ・壁:カラートタン 	
7	13号倉庫	昭和45年	<ul style="list-style-type: none"> ・木造 ・平屋 ・延床面積:518.4 m² 	<ul style="list-style-type: none"> ・屋根:カラートタン横葺き ・壁:木造モルタル塗り 	

4 劣化・耐震性評価概要

(1) 建物別の評価概要

▲：劣化・耐震性の課題を示す。

建物名	建築	構造	階数	基礎・コンクリートの状況	建物の構造・劣化に関する事項
全棟共通	—	—	—	・基礎等の沈下	・全棟で基礎の沈下(10~302mm)が見られるが、新築時から33~81年間が経過しているため、地盤が原因の沈下はおさまっているものと思われ、今後は極端な建物沈下等はないものと予想される。
				・液状化の危険度	・敷地全体として、液状化の危険度は非常に低い。
				・地盤の水位	・12号倉庫・13号倉庫周辺の水位が高い(GL-0.8m)。 ・2号倉庫周辺の水位は、GL-1.4m。 ・旧澱粉工場周辺(空き地側)の水位は、GL-1.3m。
1) 肥料新倉庫	昭 57	木造	平屋	<ul style="list-style-type: none"> ・布基礎＝RC造(有筋) ・コンクリート圧縮強度 36.6N/mm² ・中性化深さ 平均値 7.6mm 最大値 13.1mm 	<p>▲建物レベル差＝最大100mm。長手方向(1号倉庫側)の中央部分で100mmの沈下。これが原因と思われるRC(基礎かつ腰壁)のひび割れ、水切りの変形がある。</p> <p>基礎レベルの最大傾斜 2.1/1,000。</p> <p>▲基礎鉄筋の配筋が均一な状態と言えない(縦筋・横筋の配筋状態が場所によってランダム)。また、基礎鉄筋の一部(地盤面より少し上)でかぶりがなく、鉄筋が露出している。</p> <p>▲入口は、トラックやフォークリフト等の出入りのために、過去に現在の大きさに改修したと思われる。その時に既存構造柱(1本or2本)を切断・撤去した可能性あり。補強改修では構造柱を設置する必要がある。</p> <p>▲小屋組みの一部で火打ち梁(水平方向の斜め材)追加の必要性がある。</p> <p>・小屋組(トラス)は腐食や湿気を含んだ状態ではない。ただし、全てのボルト、ナット、座金に錆がある。</p>
2) 1号倉庫	昭 6	木骨 石張	平屋	<ul style="list-style-type: none"> ・基礎相当として、建物外周部に厚さ30cmのコンクリート(幅不明)敷設＋石材一段分を設置。 ・床は土間コンクリートのベタ打ちと思われる(床コンクリートは基礎相当部分との緊結なし)。 	<p>▲建物レベル差＝最大55mm。長手方向(入口対面側)の中央から町道寄りで55mmの沈下。</p> <p>基礎レベルの最大傾斜 1.3/1,000。</p> <p>▲肥料新倉庫側の石張り壁面は雪害等による歪みあり(建物内側に傾いている。これに対処するために内部で丸太補強を追加したと思われる)。</p> <p>▲過去の改修により現在入口(長手方向の中央)を設置。その時に既存構造柱3本を切断・撤去したと思われる。補強改修では入口を小さくして、構造柱を設置する必要あり。</p> <p>▲小屋組みの一部で火打ち梁(水平方向の斜め材)の必要性がある。</p> <p>▲長手方向が脆弱で、筋交い(柱間)追加の必要性がある。</p> <p>・小屋組(トラス)は腐食や湿気を含んだ状態ではない。ただし、小屋組みの歪みに対する補強跡あり。全てのボルト、ナット、座金に錆がある。</p>

3) 2号倉庫	昭 6	木骨 石張	平 屋	<ul style="list-style-type: none"> ・基礎相当として、建物外周部に厚さ30cmのコンクリート(幅不明)敷設+石材一段分を設置。 ・床は土間コンクリートのベタ打ちと思われる(床コンクリートは基礎相当部分との緊結なし)。 	<ul style="list-style-type: none"> ▲建物レベル差=最大330mm。長手方向(1号倉庫側)の町道側の角で330mmの沈下。地盤沈下が原因と思われる基礎部分の沈みが非常に大きく、それに伴い建物全体(壁面、小屋組み、屋根)の歪みも大きい。基礎レベルの最大傾斜20.2/1,000。 →基礎部分を水平に戻して、それを保持して、建物全体の歪みも補正・保持させる改修工事はかなりの規模(金額)の工事となる可能性あり。建物の利用形態・維持方法を慎重に検討する必要がある。 ▲過去の改修により現在入口(長手方向の中央)を設置。その時に既存構造柱3本を切断・撤去したと思われる。補強改修では入口を小さくして、構造柱を設置する必要あり。 ▲町道側の小屋組みで構成部材自体の欠落あり(トラスとして効いていない)。また、小屋組み横材一部に断面欠損(木材の欠け)あり。 ▲小屋組みの一部で火打ち梁(水平方向の斜め材)追加の必要性がある。 ▲長手方向が脆弱で、筋交い(柱間)追加の必要性がある。・小屋組(トラス)は腐食や湿気を含んだ状態ではない。ただし、小屋組みの歪みに対する補強跡あり。また、全てのボルト、ナット、座金に錆がある。
4) 7号倉庫	昭 36	コンクリート ブロック造	平 屋	<ul style="list-style-type: none"> ・布基礎=RC造(有筋) 【臥梁】 ・コンクリートコア抜き段階で水分を含むと固形コアを形成しない(水分を含むとコンクリートが崩れた)。コンクリート強度を期待できない。 【基礎】 ・コンクリート圧縮強度 32.8N/mm² ・中性化深さ 平均値 1.0mm 最大値 3.0mm 	<ul style="list-style-type: none"> ▲RC造臥梁はコア抜き作業段階で水分を注入されるとコンクリートが崩れる状態であり(コアを形成しない)、コンクリート強度・耐力をまったく期待できない。 ▲現在では製造不可の60cm×40cmのブロックを使用。補強改修での、劣化・欠損したブロックの交換等は不可能。 ▲建物レベル差=最大10mm。長手方向(入口側)の町道側で10mmの沈下。基礎レベルの最大傾斜0.38/1,000。 ・小屋組(トラス)は腐食や湿気を含んだ状態ではない。全てのボルト、ナット、座金に錆がある。
5) 旧澱粉工場	昭 32	木造	2 階 建	<ul style="list-style-type: none"> ・布基礎(外周)=RC造(有筋) ・コンクリート圧縮強度 28.2N/mm² ・中性化深さ 平均値 3.2mm 最大値 5.0mm 	<ul style="list-style-type: none"> ▲建物レベル差=最大175mm。短手方向(2階がある側)の空き地側(入口対面側)で175mmの沈下。(ただし、建物外周において基準点と測点を取りにくく、おおよその数値(参考値)である)基礎レベルの最大傾斜16.0/1,000(ただし、基礎を覆おうタンで基礎位置が不明確で測定マークを付けにくく、測定値の信頼性は低い)。 ▲過去の改修により現在入口の大きさにしたと思われる。その時に既存構造柱1本を切断・撤去したと思われる。補強改修では入口を小さくして、構造柱を設置する必要がある。

					<p>▲柱・小屋組みの組み方でバランスの悪い箇所あり(小屋組みを受ける柱位置のバランスが悪い箇所あり)。</p> <p>▲建物大きさに対して水平方向の耐力が小さく(特に短手方向)、補強改修では構造面材による外壁補強、壁量確保のための間仕切り壁追加、2階直下壁の構造面材による補強が望ましい(大空間のままでないことが望ましい)。</p> <p>・小屋組(トラス)は腐食や湿気を含んだ状態ではない。全てのボルト、ナット、座金に錆がある。</p>
6) 12号倉庫	昭 44	鉄骨造	平屋	<p>・布基礎＝RC造(有筋)。ただし、地盤面より上にあると思われる上端筋を感知(探査)できない。</p> <p>・コンクリート圧縮強度 44.6N/mm²</p> <p>・中性化深さ 平均値 2.5mm 最大値 3.4mm</p>	<p>▲建物レベル差＝最大 66mm。短手方向(13号倉庫側)の入口側で 66mm の沈下。</p> <p>基礎レベルの最大傾斜 0.5/1,000。</p> <p>▲柱間の筋交い(壁ブレース)が大幅に不足している(妻側の4端のみに壁ブレースが入っている)。</p> <p>▲屋根を支えるブレース(斜め補強材)も大幅に不足している。積雪荷重に対する耐力が不足。</p> <p>・室内用クレーンが後付されているが、当初の構造強度を保持させるためには撤去が必要。</p> <p>・全てのボルト、ナット、座金に錆がある。</p>
7) 13号倉庫	昭 45	・木造 ・外部に鉄骨バットレス(控壁)	平屋	<p>・布基礎＝RC造(有筋)</p> <p>・コンクリート圧縮強度 21.0N/mm²</p> <p>・中性化深さ 平均値 5.1mm 最大値 10.6mm</p>	<p>▲建物レベル差＝最大 33mm。長手方向(入口側)の入口側の中央部分で 33mm の沈下。</p> <p>基礎レベルの最大傾斜 0.6/1,000。</p> <p>▲コンクリート圧縮強度 21.0 N/mm²で、計画供用期間はおよそ 47.5 年(供用限界期間 82.5 年)。経過年数 42 年であり、コンクリートに対する大規模な改修を行わないで建物使用できる期間の目安は残り 5.5 年である。 ※計画供用期間:大規模な改修は不要な期間(日本建築学会 JASS5 鉄筋コンクリート工事 建築工事標準仕様書に基づく)</p> <p>▲小屋組みに対して柱断面の寸法が不足していると思われる(垂直方向の軸組断面が小さい)。外部の鉄骨バットレスは柱と緊結していないので、柱強度(垂直方向の軸組み)を補強していない。 →外部鉄骨バットレスは外壁が倒れない・歪まないようにするために後付したものである。</p> <p>▲基礎コンクリート上端の水平レベルに狂いが大きく、建物外周全体で、基礎と土台に 15～25 mm 程度の隙間あり(新築当初から基礎コンクリート上端の水平レベルに狂いがあったと思われる。土台設置段階で土台水平レベルを保持して、その上に柱・小屋組みの工事を行ったと思われる。→土台上端の水平レベルの狂いは小さい)</p> <p>▲基礎、土台(木)、柱(垂直方向の軸組)の緊結が極端に少ない(金物が設置されている箇所が少ない)。</p> <p>・小屋組(トラス)は腐食や湿気を含んだ状態ではない。妻側手前の小屋組みで構成部材の欠落あり(トラスとして効いていない)。全てのボルト、ナット、座金に錆がある。</p>

(2) コンクリート圧縮強度と計画供用期間までの残年数の目安

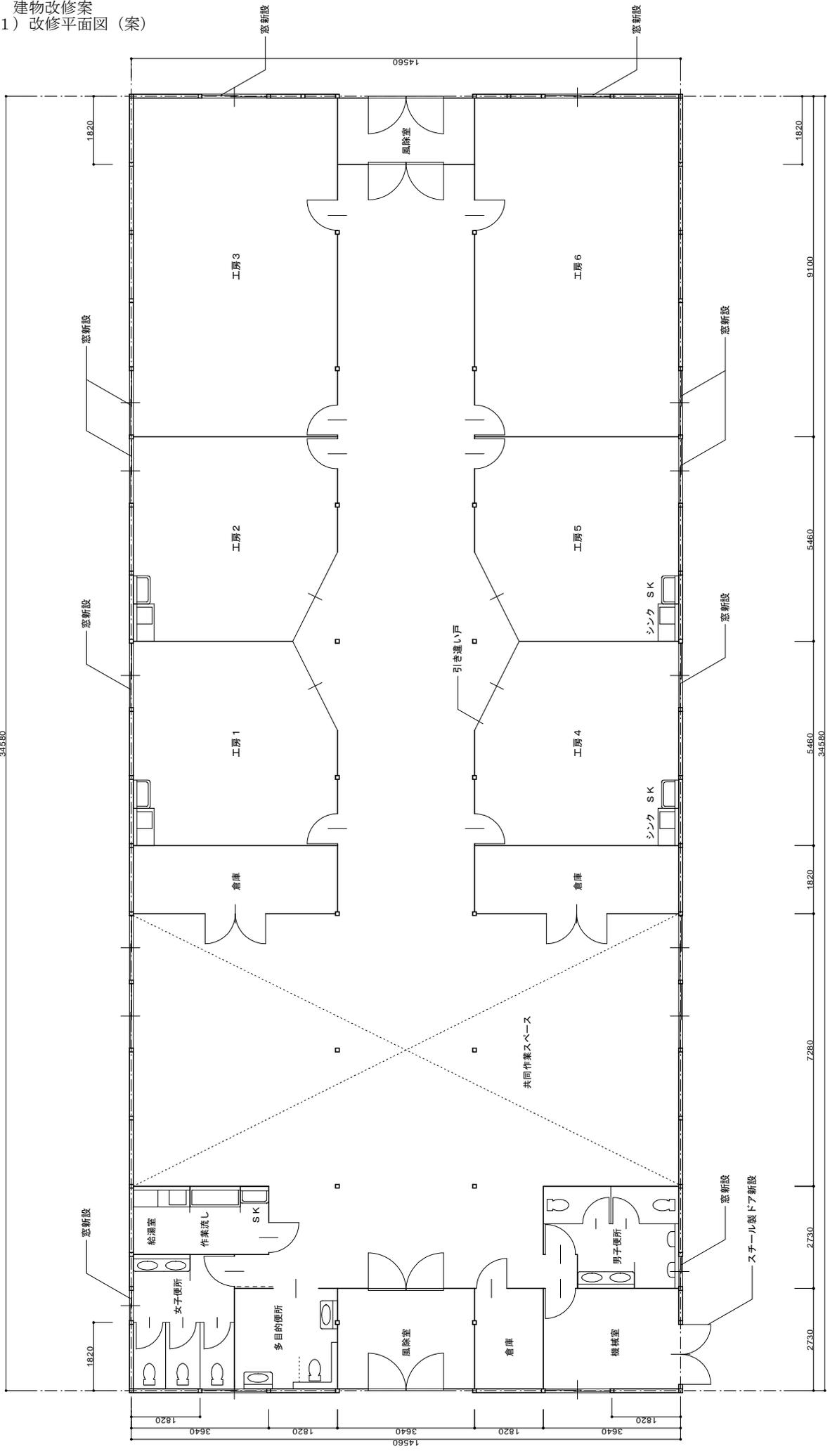
※「計画供用期間」とは:コンクリートに関して大規模な改修が不要な期間

(日本建築学会 JASS5 鉄筋コンクリート工事 建築工事標準仕様書に基づく)

建物名	建築	経過年数	部位	コンクリート圧縮強度	建築学会 JASS5 鉄筋コンクリート工事建築工事標準仕様書に基づく計画供用期間	計画供用期間到達までの残年数	中性化深さ
1) 肥料新倉庫	昭 57	30 年	基礎	36.6N/mm ²	おおよそ 200 年以上	170 年超	・平均値 7.6mm ・最大値 13.1mm
2) 7号倉庫	昭 36	51 年	基礎	32.8N/mm ²	おおよそ 146.5 年	95.5 年	・平均値 1.0mm ・最大値 3.0mm
			臥梁	コア抜き作業段階でコンクリートがコアを形成しない(コンクリートが水分を含むと崩れる)。コンクリートが強度・耐力を保持しない。			—
3) 旧澱粉工場	昭 32	55 年	基礎	28.2N/mm ²	おおよそ 89.5 年	34.5 年	・平均値 3.2mm ・最大値 5.0mm
4) 12号倉庫	昭 44	43 年	基礎	44.6N/mm ²	おおよそ 200 年以上	157 年超	・平均値 2.5mm ・最大値 3.4mm
5) 13号倉庫	昭 45	42 年	基礎	21.0N/mm²	おおよそ 47.5 年	5.5 年 ※今後も当該建物を長期間に渡り利用するためには、コンクリートの大規模な改修が必要と考えられる。	・平均値 5.1mm ・最大値 10.6mm

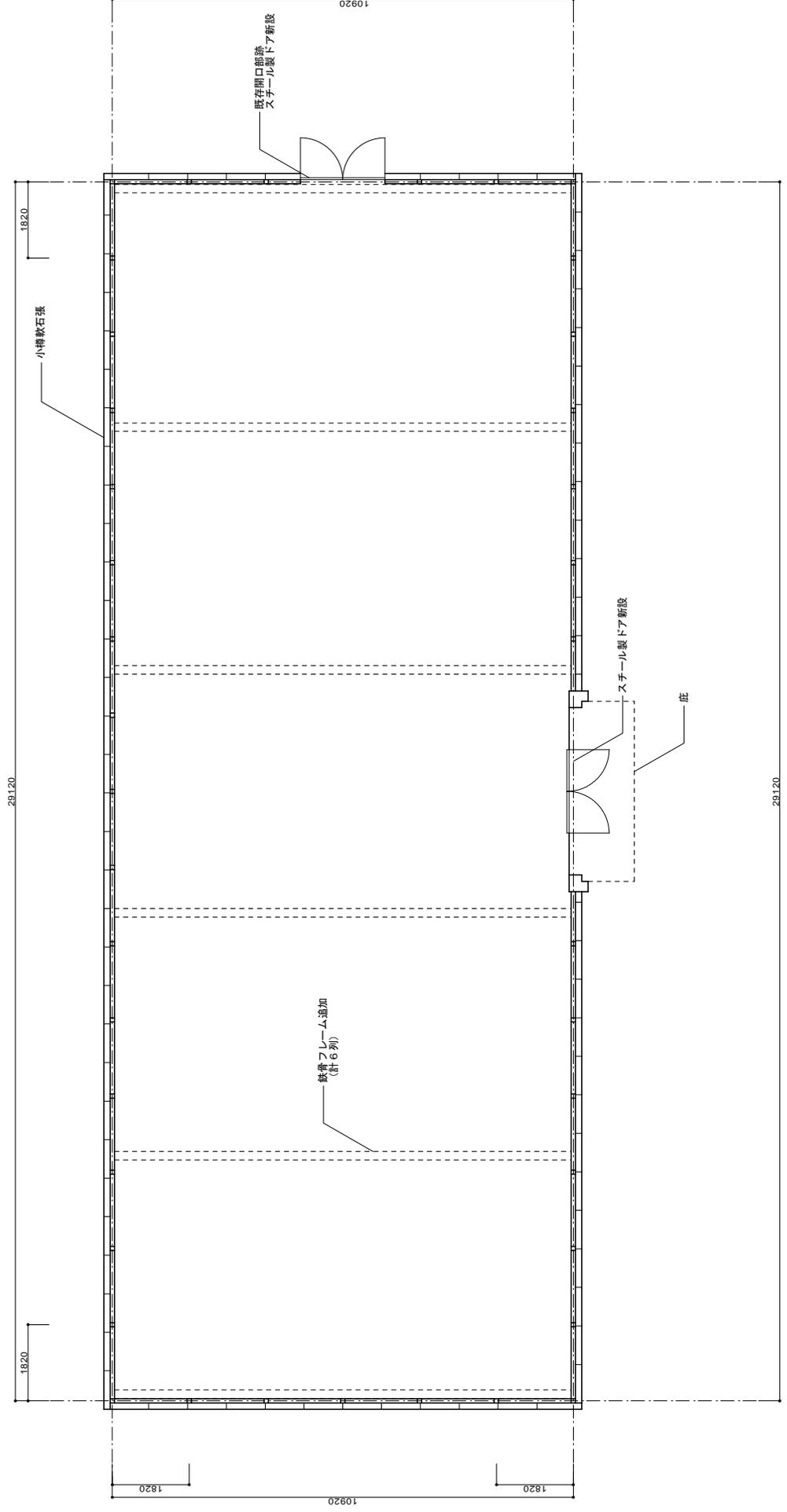
5 建物改修案
 (1) 改修平面図 (案)

① 肥料新倉庫

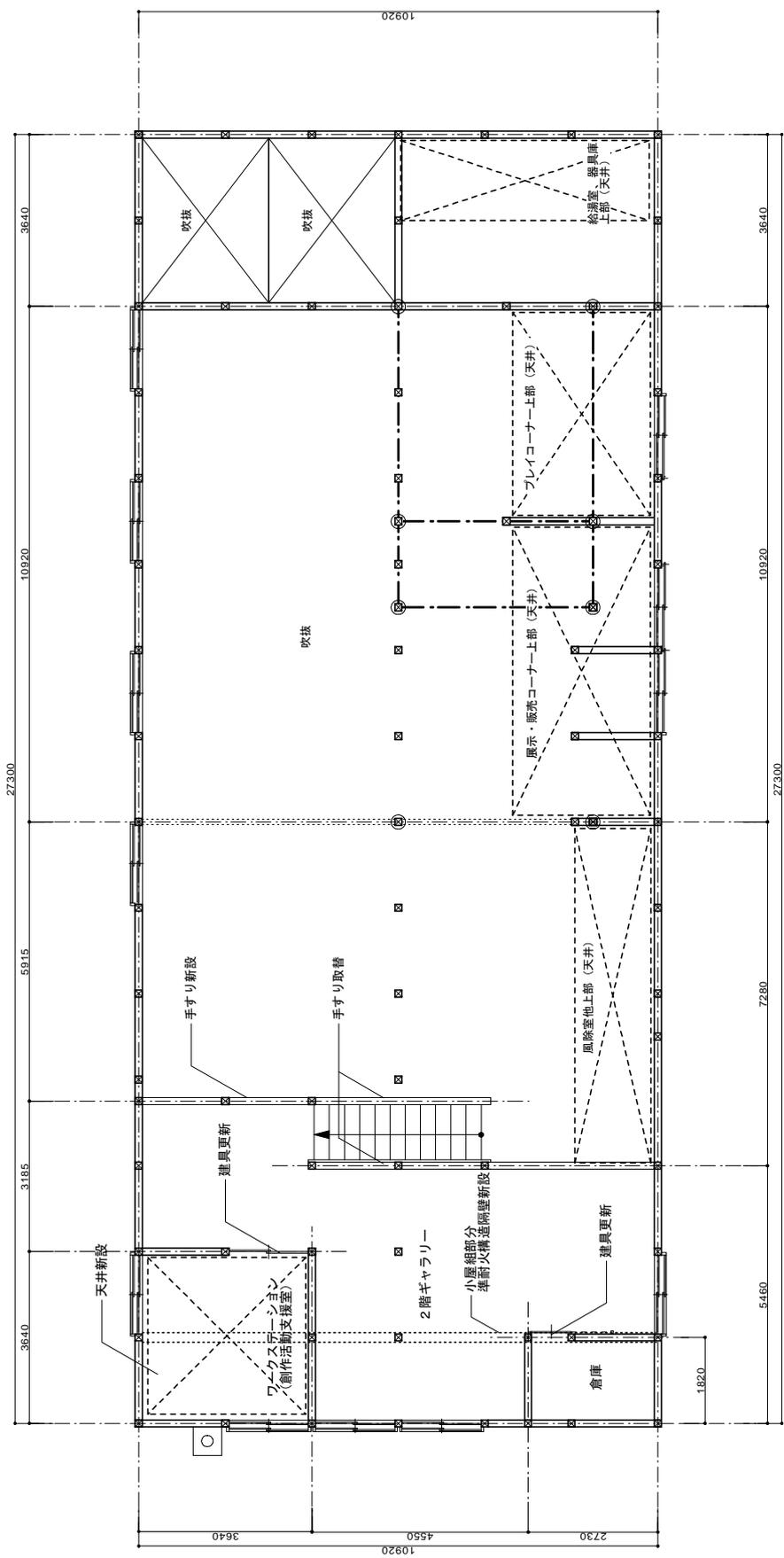


② 1号倉庫

建物用途：倉庫



③ 旧澱粉工場 2階



(2) 改修費用概算

費用対効果の検討として、改修費用概算を、以下に整理する。

※消費税相当額を含む金額

(単位:千円)

施設名	延床面積 (㎡)	建築 基準法の 建物用途	改修工事 A		改修工事 B		改修工事 A+B の合計	
			構造補強 +屋根・外壁劣化部改修		断熱気密工事 +内部改造 +電気設備・機械設備工事		合計	
1 肥料新倉庫	503.48	工場 ・作業所	・梁間3.6mスパンごとに、梁中央に柱2本を鳥居型に新設(柱の基礎は新設)。桁方向を梁でつなぐ ・屋根・壁は既存を全て撤去後、新設 ・壁はガルバリウム版、一部木貼り ・屋根・壁ともに、通気層は設けない ・RC腰壁のひび割れ補修	32,500	・工房・便所・給湯室をブース(個室)区画し、ブース毎に断熱気密工事(通気層工法)を行い、ブース単位の個別暖房・換気方式とする。(建物全体では断熱気密工事、集中暖房・換気は行わない) ・既存窓下位置に断熱窓新設(ブース単位で計10箇所) ・既存窓を全て、排煙窓タイプに変更し、自然換気にも利用する ・自動火災報知設備、非常警報器、誘導灯を設置する	74,500		107,000
2 1号倉庫	317.99	倉庫	・梁方向で鉄骨フレーム6列(基礎新設)による補強(室内の基礎工事・鉄骨工事は全て手作業) ・既存開口及び開口跡を利用して、スチール製ドアを新設 ・屋根は既存を全て撤去後、新設 ・外壁は洗浄とする ・屋根・壁ともに、通気層は設けない	46,000				46,000
3 2号倉庫	317.99	倉庫	【参考】 ・基礎沈下復旧工事 ・鉄骨フレーム(基礎新設)による構造補強工事 計	27,000 36,800 63,800			・雨漏り等箇所 の補修のみとする	3,200
4 旧澱粉工場	364.41	集会所	・各梁下中央に柱を新設 ・屋根・壁は既存を全て撤去後、新設 ・壁は木羽目板貼り ・屋根・壁ともに、通気層工法とする	33,800	・オープンスペース(客席面積)となる1階・2階の合計面積を200㎡未満とする(各コーナーをオープンスペース対象外とするために、壁・天井・引き込み戸で囲んだ区画とする) ・床は全て張り替え(主要スペースは木フローリング) ・窓は全て木製サッシに交換 ・桁行間隔12m以内ごとに小屋裏に準耐火構造の隔壁を設ける ・自動火災報知設備、非常警報器、誘導灯を設置する	84,000		117,800
リニューアル工事の合計								274,000