

4-4 . 雪氷熱エネルギー実証実験

(1) 雪氷熱エネルギー実証実験

1) 雪氷熱エネルギー実証実験の方法

ニセコ町の川原種苗(パイプアーチ型雪氷利用貯蔵庫)を活用して8月から10月頃までの貯蔵庫内の温度と湿度の測定を行う。過去の測定データと比較することで、施設老朽化や活用方法の変更などによる影響を把握する。

2) パイプアーチ型雪氷利用貯蔵庫の機能整理

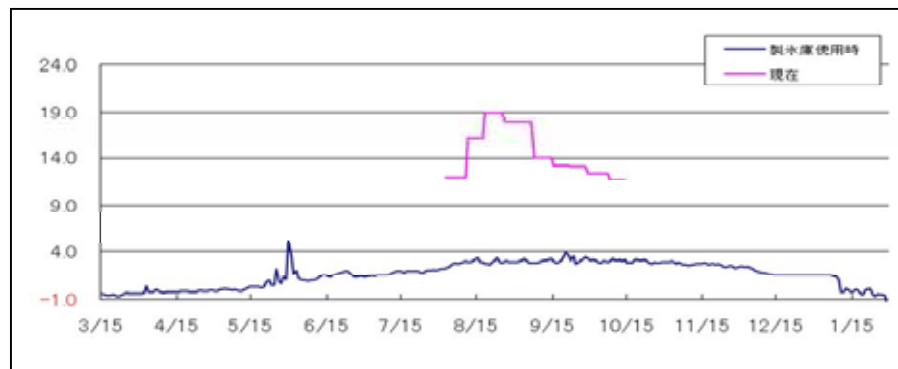
製氷庫の使用有無による貯蔵庫の使用状況の違い

項目	製氷庫・使用時(建設当時)	製氷庫・不使用時(測定結果)
凍土層	凍結	凍結
製氷庫	凍結	未使用
雪の投入	無し	あり(9月には貯蔵庫内の雪を運び出して清掃実施)
ファン	通年使用	未使用
室温変化	年間0~4 で一定	8月には10 以上に上昇
湿度変化	年間70%程度で一定	雪投入時は95%以上の高湿度

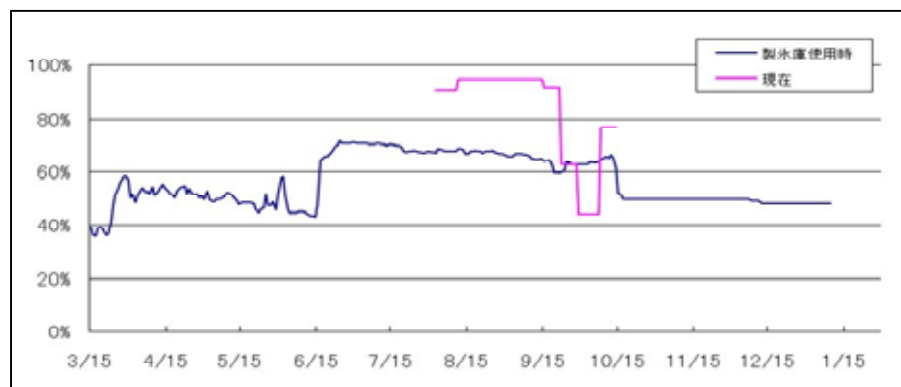
製氷庫使用時期：2003年3月15日～1月29日(データ出典、牧野工業株式会社)

製氷庫の使用有無による温度・湿度比較

温度

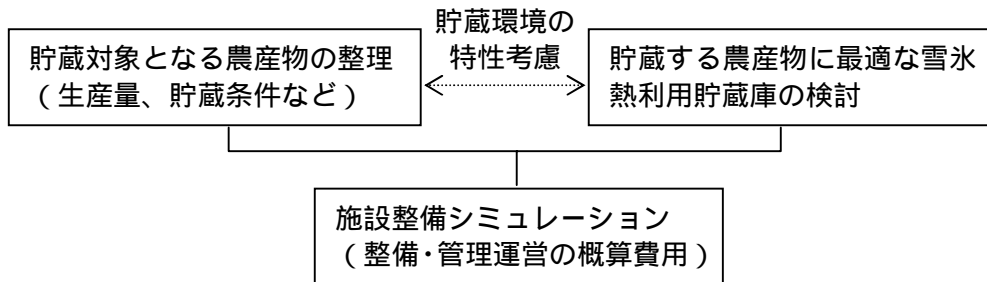


湿度



(2) 雪氷熱エネルギー活用可能性の概略検討

1) 検討フロー



2) 貯蔵対象農産物の整理

JAへのヒアリングの結果、長期貯蔵に適している農産物の生産量、貯蔵条件、収穫・出荷時期を以下に整理する。ばれいしょ、米、たまねぎの順に生産量が多く、どの農産物も低温保存が適している。

貯蔵対象農産物の生産量の整理

種類	作付面積 (a)	10a 当たりの年間生産量 (kg)	年間生産量 (kg)
ばれいしょ	33,884	3,500	11,859,000
米	38,389	522	2,004,000
たまねぎ	78	5,000	39,000

作付面積：ニセコ町農政課「1993～2009年の動向推移」

10aあたりの年間生産量：ようてい農業協同組合「ようていの作物栽培マニュアル」成20年3月
米はフレコン扱1,020kgを用いて計算

貯蔵対象農産物の最適貯蔵条件

種類	貯蔵最適温度()	貯蔵最適湿度(%)
ばれいしょ	4～8	95～98
米	5	70
たまねぎ	0	65～70

出典：野菜茶業研究所 野菜・茶の食味食感

農産物の収穫時期と出荷時期

種類	収穫時期	出荷時期
ばれいしょ	8～10月	8月～翌年5月
米	9～10月	11月～翌年10月
たまねぎ	9月末～10月前半	9月～3月

JAようていヒアリング結果

(参考) 出荷時期と単価変動の関係(たまねぎの場合)

貯蔵により出荷時期を販売単価の高い時期に遅らせることで農産物のお荷額を増加させることができる

収穫時期	出荷の多い時期(月)	出荷時期の3市場平均単価(円/kg)	単価の高い時期(月)	単価の高い時期の平均単価(円/kg)	単価差(円/kg)	出荷を遅らせることによる利益(円/kg)
9月	9~11月	77	3月	103	26	996,667

収穫時期: ようてい農業協同組合「ようていの作物栽培マニュアル」平成20年3月

出荷の多い時期: ニセコビュープラザ直売会 農産物カレンダー

単価の高い時期: 北海道農業協同組合中央会、ホクレン農業協同組合連合会「北海道野菜地図その30」

単価の高い時期の3市場平均単価: 北海道農業協同組合中央会、ホクレン農業協同組合連合会「北海道野菜地図その30」平成19年1月より東京・大阪・札幌市場五カ年(平成14~18年)平均単価

3) ニセコ町の農産物の生産量に合わせた雪氷熱利用施設の概略検討

必要施設規模の想定

前項で整理した農産物を貯蔵する際に必要な貯蔵施設面積を以下に整理する。たまねぎの必要施設面積は非常に小さいことから、以降の雪氷利用貯蔵庫の検討ではたまねぎを除外して、ばれいしょ及び米について検討を進めることとする。

種類	年間生産量(kg)	1コンテナ容量(kg)	コンテナ数(個)	コンテナ面積(m ² /個)	積段数	列数	コンテナのみの面積(最大値)(m ²)
ばれいしょ	11,859,000	1,300	9,122	1.85	4	2,281	4,219
米	2,004,000	1,020	1,965	1.04	3	655	681
たまねぎ	39,000	1,200	33	1.85	4	8	15

1 コンテナ容量、コンテナ面積、積段数: JAようていヒアリング

米はフレコン扱1,020kgの場合

種類	コンテナのみの面積(m ²)	必要貯蔵量(%)	必要施設面積(m ²)
ばれいしょ	4,219	50	2,110
米	681	70	478
たまねぎ	15	100	15

必要貯蔵量: JAようていヒアリング

雪氷冷熱利用施設と貯蔵対象農産物の適合性

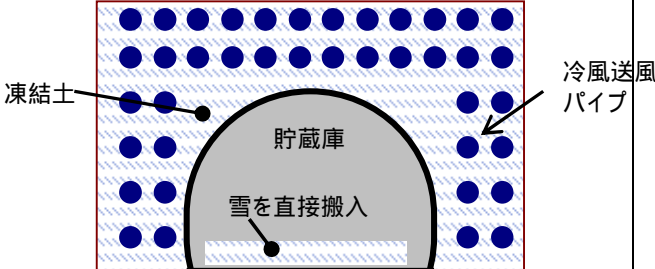
雪氷利用倉庫の基本タイプは雪冷房、アイスシェルター、人工凍土の3種類であり、これに実証実験で温湿度測定を行ったパイプアーチ型雪氷利用貯蔵庫を加えた4種類の施設について農産物の貯蔵適合性について整理する。

雪氷冷熱利用施設のシステム概要

雪冷房	アイスシェルター	人工凍土
<p>利雪用雪堆積場(雪山)の利用形態は、冷風利用、冷水利用、冷熱用雪の供給などの種類がある。</p> 	<p>冬季に外気を取り入れて内部の水槽を凍結させ、夏季にその冷熱を冷房や冷蔵に利用する。水と氷を共存させると0になる現象を利用し、夏季も冬季も0の環境をつくりだす。</p> 	<p>ヒートパイプを用いて冬季の外気の冷熱を土中や蓄熱槽などに移動させ水分を凍結させる。貯蔵庫の周辺を人工的に凍土状態にして冷熱を利用。</p> 

出典：「COOL ENERGY4（雪氷熱エネルギー活用事例集4）」

パイプアーチ型雪氷利用貯蔵庫

<p>構造体を土で覆い、土の断熱機能を利用する。さらに覆土内にパイプを設置し、自然対流により土の水分を凍結し、構造体周囲に冷熱蓄熱体を形成。構造体内部に製氷庫、床下蓄熱槽などを設け、ファンで冷気を循環し製氷する。</p>	
--	--

雪氷冷熱利用施設のモデルシステム概要

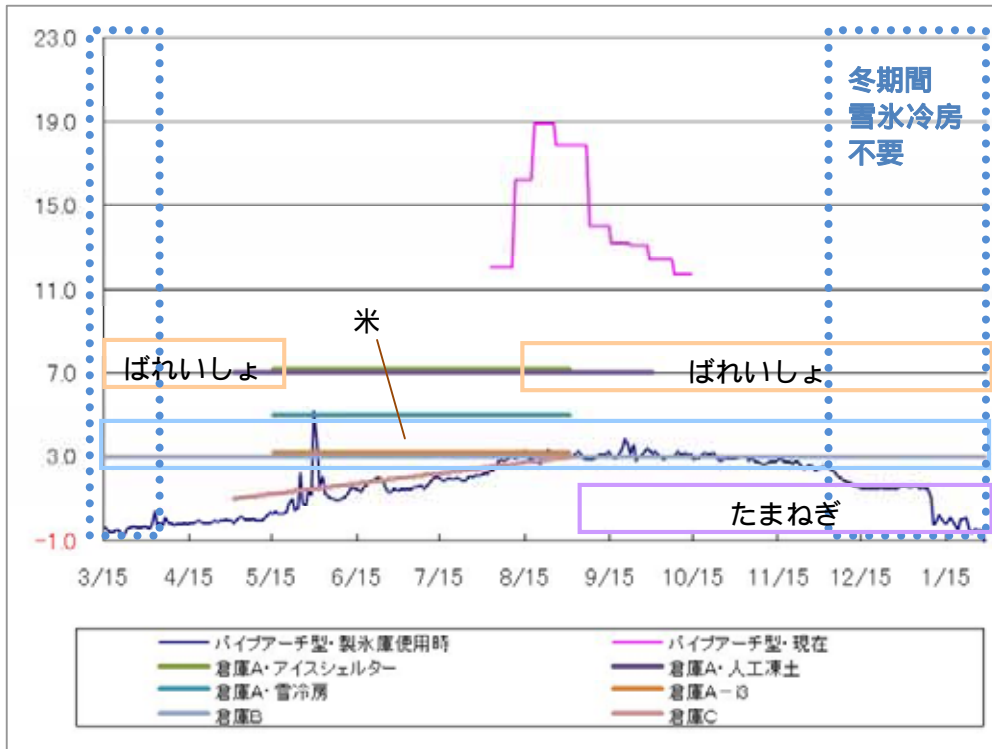
番号	タイプ	システム	面積 (㎡)	雪氷貯蔵量 (t)	貯蔵期間	温度
	生鮮農産物倉庫A	アイスシェルター	2,000	920	5月～8月	7
		人工凍土	2,000	1,130	5～9月	7
		雪冷房	2,000	762	5月～8月	5
	生鮮農産物倉庫A - i3	アイスシェルター	2,000	1,230	5月～8月	3
	生鮮農産物倉庫B	アイスシェルター	2,000	2,600	通年	3
	生鮮農産物倉庫C	雪冷房	478	1,101	5月～8月	1～3
	パイプアーチ型・製氷庫使用時	雪冷房	92	雪 34 水 222	3月～翌1月	-1.7～5.2
	パイプアーチ型・現在				8月～10月	11.7～18.9

～ 施設情報出典：「雪氷冷熱エネルギー導入ガイドブック」NEDO、～ 施設情報出典：牧野工業(株) 貯蔵期間は想定（冬期除く）

雪氷熱利用施設と貯蔵対象農産物の適合性

先に示した農産物の最適貯蔵条件および必要貯蔵面積より、ばれいしょおよび米の貯蔵に対して適合性のある施設は以下のとおり整理できる。

雪氷冷熱利用施設と対象農産物の関係性



出典：「雪氷冷熱エネルギー導入ガイドブック」NEDO を基に作成

たまねぎは初冬に収穫し3月までに出荷するため倉庫にて外気温で貯蔵する

番号	タイプ	システム	面積 (m^2)	温度	適合性	
					ばれいしょ	米
	生鮮農産物倉庫A	アイスシェルター	2,000	7		
		人工凍土	2,000	7		
		雪冷房	2,000	5		
	生鮮農産物倉庫A - i3	アイスシェルター	2,000	3		
	生鮮農産物倉庫B	アイスシェルター	2,000	3		
	生鮮農産物倉庫C	雪冷房	1,000	1~3		
	パイプアーチ型・製氷庫使用時	雪冷房	92 m^2	-1.7~		
	パイプアーチ型・現在			5.2		
				11.7 ~		
				18.9		

農産物貯蔵に適合する雪氷利用倉庫のコスト比較

以上の結果をもとに、「雪氷冷熱エネルギー導入ガイドブック（NEDO）」で記載されているタイプごとの雪氷利用倉庫の整備コストを整理した。

ばれいしょは同じ貯蔵条件の中で最もコストの低い「アイスシェルター」の整備が考えられ、この場合、15年間のトータルコストで6,800万円程度と想定される。米の貯蔵については「雪冷房」を整備した場合、15年間のトータルコストで3,800万円程度と想定される。

農産物貯蔵に適合する雪氷利用倉庫のコスト比較

種類	タイプ	システム	初期投資額 (千円)	ランニングコスト (千円)	15年トータルコスト (千円)
ばれいしょ	生鮮農産物 倉庫A	アイスシェルター	64,558	225	67,933
		人工凍土	68,179	75	69,304
		雪冷房	76,488	517	84,243
米	生鮮農産物 倉庫C	雪冷房	35,575	164	38,035

出典：「雪氷冷熱エネルギー導入ガイドブック」NEDO

(3) 農業事業者ニーズに合わせた雪氷熱利用倉庫の検討

1) 農業事業者ヒアリングの実施

農産物の貯蔵に関しては、実際の農業事業者のニーズを把握した上で検討を進めることが望ましいため、ニセコ町における一定規模以上の主要な農業事業者に対して雪氷利用倉庫の導入ニーズに関するヒアリング調査を行った。

その結果、4割以上の農業事業者から導入意向が確認された。具体的な意向としては、JA ようていの広域化や道の駅などへの出荷（産直販売）に伴い、事業者自身で倉庫を整備して農産物の特性に合わせた出荷時期の調整による販路拡大を望むものであった。

したがって、以下に農業事業者が雪氷利用倉庫を整備した場合について検討を行うこととする。

雪氷利用倉庫に関する農業事業者ヒアリング実施概要

ヒアリング件数	雪氷利用倉庫の導入意向件数	雪氷利用倉庫の導入意向割合
41 件	17 件	41.5%

2) 農業事業者のニーズに合わせた雪氷利用倉庫の想定

ヒアリングの結果、希望の多かった貯蔵農産物は米、根菜類（ばれいしょ等）、多用途の3種類であった。それぞれの貯蔵条件などは以下に示したとおりであるが、共通して「安価な整備を望む（通常の倉庫と同程度の負担）」とのニーズがある。

これらの貯蔵条件や施設整備に関するニーズに加え、多種多様な農産物が生産されているニセコ町の特性を考慮して、雪氷利用倉庫は、小規模型で安価な施設整備について検討を行うこととする。雪氷利用倉庫は小規模タイプを複数整備することで、開口部などにおけるエネルギー損失を防止できるとともに、多様な用途や貯蔵期間にも対応が可能となる。なお、施設タイプは整備費用の安価な雪冷房タイプとして、米は品質への影響が少ないもみの状態（呼吸が少ない）でフレコンにつめて貯蔵する方式とした。

以上のことから、米の保存は施設規模 200 m²を新築、根菜類・多用途は施設規模 70 m²で既存倉庫の改築した場合について次項で整備シミュレーションを行う。なお、改築整備については、ランニングコストを抑える目的と、根菜類の乾燥を防ぎ湿度の高い環境を保つために既存電力冷房設備を活用しない場合について検討を行う。

雪氷利用倉庫に関する農業事業者ヒアリング実施結果概要

貯蔵農産物		米	根菜類（ばれいしょ等）・多用途
貯蔵条件	温度	5 以下(もみ・フレコン)	5 以下
	湿度	高湿度:90%以上	90%程度
	時期	通年	3~6月(冬季間除く)
雪氷利用倉庫の条件想定	規模	200 m ² (60坪程度)	70 m ² (20坪程度)
	整備手法	新築	改築・簡易型(既存の電力冷房を併用)
	施設タイプ	雪冷房	雪冷房

3) 施設整備シミュレーション

既存倉庫は、敷地の端部に整備されていることもあり、新たな貯雪庫増築は難しい場合がある。このため、改築・簡易型は、既存施設への汎用性の高く、整備費用が安価となる既存貯蔵庫内に雪を堆積させる手法を用いることとした。

雪氷利用貯蔵庫の計画条件と考え方

項目	米貯蔵庫	根菜類貯蔵庫
温度条件	雪エネルギー利用の安全性の観点から、過去20年で一番暖かい冬と夏の温度を採用する。ニセコ町内に気温のアメダスが無いために、倶知安と蘭越のアメダスデータを比較し、蘭越のアメダスデータから、2006年～2007年の冬季及び1999年の夏季データを用いる。	
施設設置方法	新築	改築
構造形式	パイプアーチ型(半円形)	鉄骨・金属外壁
基礎構造	基礎砕石+コンクリート土間	基礎砕石+コンクリート土間
構造寸法	幅16m 長さ22.8m 高さ8m	幅9m 長さ14.4m 高さ7.2～5.4m
貯蔵部床面積	209m ²	65m ²
貯蔵形態・貯蔵量	フレキシブルコンテナ(籾) 400t	コンテナ 140t
貯蔵期間	収穫時の9月から翌年8月までし、6月から8月の期間で出荷する。雪冷却期間は4月～8月とする。	収穫時の9月から翌年6月まで。
雪冷却期間	3月に雪を入れ、4月から8月まで冷却。	3月に雪を入れ、4月から6月まで冷却。
1、外壁からの熱流入	イ、遮光シートにより輻射熱の上昇低減 ロ、吹付断熱(t=15cm)により熱流入を低減。	イ、遮光シートにより輻射熱の上昇低減 ロ、吹付断熱(既存t=10cmと想定)により熱流入を低減。
2、床からの熱流入	イ、土間コンクリートt=30cm ロ、基礎砕石t=30cm	イ、土間コンクリートt=30cm(想定) ロ、基礎砕石t=30cm(想定)
3、換気による熱流入	イ、出入り口の隙間による自然換気。 ロ、出荷時のシャッター解放による換気	イ、出入り口の隙間による自然換気。 ロ、点検時のシャッター解放による換気
4、使用機器の熱	照明使用時の発熱。	照明使用時の発熱。冷凍機は使用しない。

米の保存施設の検討(新築)

米の保存施設の貯蔵条件等などは以下に示すとおりである。貯蔵期間は、収穫から翌8月までとして、冬季間を除く4月から8月までを雪冷房期間とする。

施設の構造は、半円形のパイプアーチ型とすることで天井部の不要な冷房体積を減少させることができる。

【施設の計画条件】

貯蔵物の貯蔵条件と計画貯蔵量

貯蔵条件				
種別	温度(℃)	湿度(%)	期間(ヶ月)	発熱量(kj/t・日)
米(籾)	5以下	90	12	125

貯蔵量(t)													
種別	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	備考
米(籾)	400	400	400	400	400	400	400	400	400	300	200	100	
貯蔵期間は収穫から翌年8月までとし、6月から8月の期間で出荷する。雪冷却期間は4月～8月とする。													

外気温度（アメダス蘭越）と計画貯蔵温度

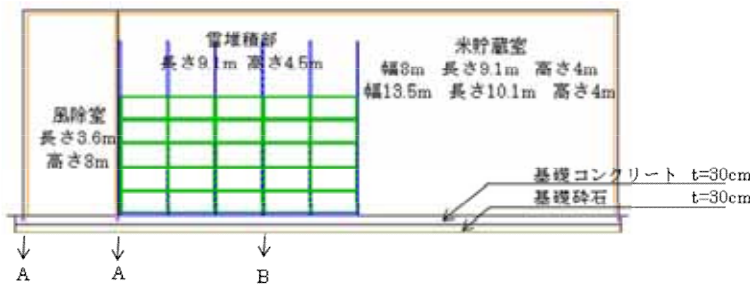
計画外気温度(月平均温度)													備考
(過去20年間で最も暖かった2006年～2007年の冬季及び1999年の夏季データを用いる)													
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	
外気温度	18.2	10.3	3.8	-1.5	-2.1	-2.2	-0.2	5.1	10.8	16.5	21.3	23.7	
貯蔵温度	18.2	10.3	3.8	-1.5	-2.1	-2.2	-0.2	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	

施設の構造

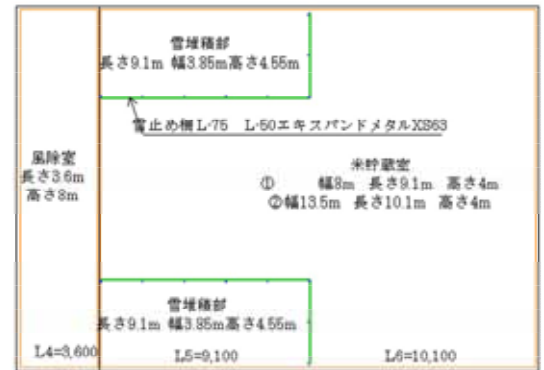
施設名	室名	構造型式	幅 m	高さ m	長さ m	断熱厚 cm	基礎構造
貯蔵庫	貯蔵室	半円アーチ	16.0	8.0	19.2	15	RC 断熱なし
	雪堆積部		7.7	4.5	9.1	15	RC 断熱なし
風除室	昇温室	半円アーチ	16.0	8.0	3.6	15	RC 断熱なし

【施設の平面図および断面図】

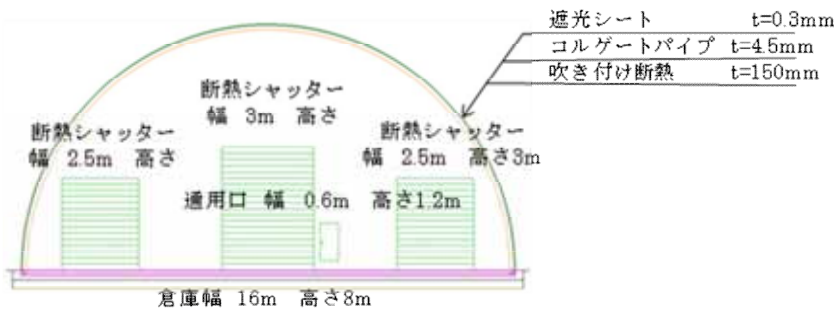
施設概要図



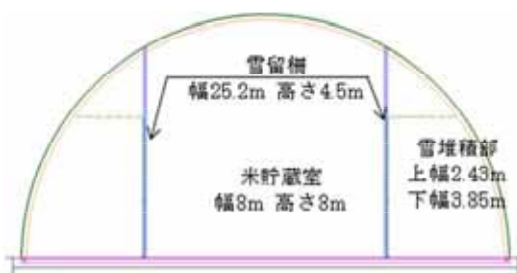
平面図



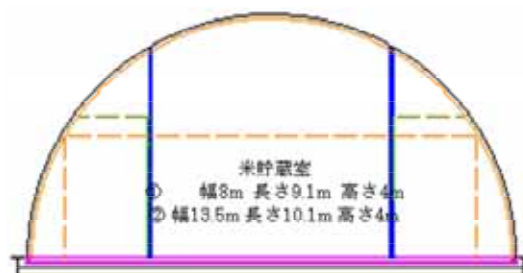
A - A 断面



B - B 断面



米貯蔵室断面



【イニシャルコストおよびランニングコスト】

イニシャルコストは、電気工事や計測機器など整備に要する全てのコストを含めて試算した。その結果、イニシャルコストは概算で約 4,700 万円程度と試算される。

ランニングコストについては、基本的には照明の電気料金が日常的なランニングコストとなるが、これに加えて雪の投入に要する重機使用料や人件費などを含めて試算した。その結果、ランニングコストは年間約 70 万円程度と試算される。

イニシャルコスト

種 別	適 用	単価	単 位	数 量	金 額	備 考
米貯蔵庫建設費	B=16mL=22.8mH=8m		式		46,911,141	雪利用施設
1) 基礎					7,064,130	
掘削		1,200	m ³	238	285,600	
床均し		260	m ²	396	102,960	
残土流用盛土		450	m ³	238	107,100	
基礎砕石敷均し	0 ~ 40 mm	7,270	m ³	119	865,130	
基礎コン型枠		2,750	m ²	24	66,000	
基礎コン打設	15cmの2回打設	22,100	m ³	119	2,629,900	
基礎コンファイバー費	4.5kg/m ³	1,040	kg	536	557,440	
基礎H形鋼材料費	H-150	300,000	t	7	2,100,000	
基礎H形鋼組立費		50,000	t	7	350,000	
2) 壁体					32,365,663	
コルゲート材料費	t = 4.5	276,000	t	43	11,868,000	
コルゲート組立費		83,000	t	43	3,569,000	
入口壁材料費		35,000	m ²	64	2,240,000	
入口壁組立費		7,500	m ²	64	480,000	
貯蔵室入口壁材料費		35,000	m ²	64	2,240,000	
貯蔵室入口壁組立費		7,500	m ²	64	480,000	
貯蔵室背面壁材料費		35,000	m ²	100	3,500,000	
貯蔵室背面壁組立費		7,500	m ²	100	750,000	
外壁遮光シート材料費	t=0.3	1,200	m ²	737	884,400	
外壁遮光シート設置費		310	m ²	737	228,470	
断熱吹付け費	t = 150	7,200	m ²	800	5,760,000	
雪堆積部防水塗装費		1,800	m ²	203	365,793	
3) 金属建具					6,060,249	
雪堆積柵材料費		11,000	m ²	112	1,236,780	
雪堆積柵組立費		2,000	m ²	112	224,869	
スライドシャッター	3,000 × 4,000	970,000	枚	2	1,940,000	
スライドシャッター	2,500 × 3,000	600,000	枚	4	2,400,000	
スチールドア	600 × 1,200	129,300	枚	2	258,600	
4) 電気機器					994,000	
蛍光灯	20w × 2灯	31,000	灯	24	744,000	
配線工事費	配電盤共	250,000	式	1	250,000	
5) 計測機器					177,100	
温湿度計	貯蔵室	69,300	台	2	138,600	
温度計	風除室	38,500	台	1	38,500	
6) 排水工事					250,000	
融雪水排水設備費		250,000	式	1	250,000	

ランニングコスト

種 別	適 用	単価	単 位	数 量	金 額
米貯蔵庫維持管理費	1年間の費用				685,312
1)雪投入堆積費	278m ³ の雪を2日間で投入、堆積する				300,000
運転工		20,000	人	6	120,000
タイヤショベル		30,000	台	2	60,000
ダンプトラック		25,000	台	2	50,000
ロータリー車		35,000	台	2	70,000
2)雪堆積部清掃	58m ² の雪堆積部を1日間で掃除する				30,000
作業員		15,000	人	2	30,000
3)電力料金					2,600
従量電灯B料金	照明用	20	円/kwh	130	2,600
4)金属建具、電気設備の修理費	設置費用の5%/年を計上する				352,712
金属建具修理費		303,012	式	1	303,012
電気設備修理費		49,700	式	1	49,700

根菜類保存・多用途の施設の場合（改築・簡易型）

根菜類・多用途の場合については、ばれいしょの貯蔵を基本として、貯蔵期間を収穫時期から翌6月までと設定した。既存施設はRC構造の断熱なしの場合を想定して、改築による雪氷熱利用について検討を行う。

【施設の計画条件】

貯蔵物の貯蔵条件と計画貯蔵量

貯蔵条件												
種別	温度()		湿度(%)		期間		発熱量(kj/t・日)					
じゃがいも	5 以下		95～98		翌年6月まで		1,250					

貯蔵量(t)												
種別	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月		備考
じゃがいも	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140		

貯蔵期間は収穫から翌年6月までとする。

外気温度（アメダス蘭越）と計画貯蔵温度

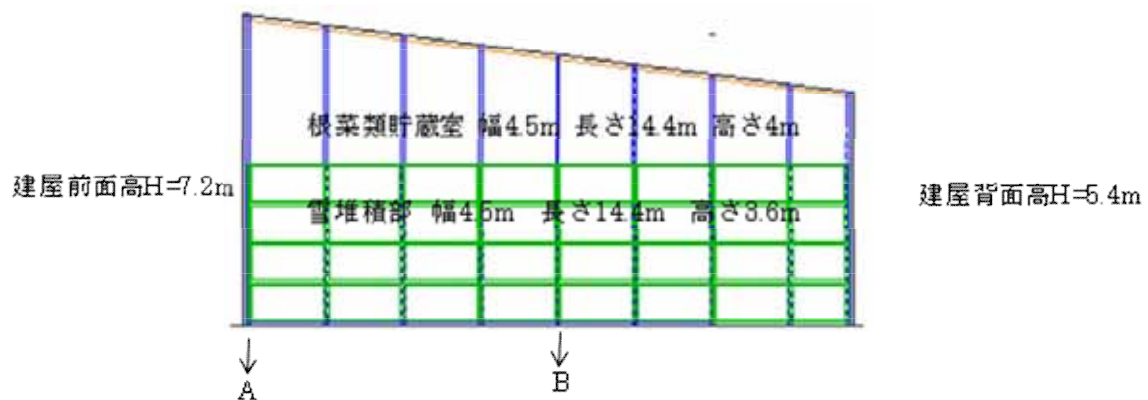
計画外気温度(月平均温度)												
(過去20年間で最も暖かった2006年～2007年の冬季及び1999年の夏季データを用いる)												
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月		備考
外気温度	18.2	10.3	3.8	-1.5	-2.1	-2.2	-0.2	5.1	10.8	16.5		
貯蔵温度	18.2	10.3	3.8	-1.5	-2.1	-2.2	-0.2	5.0	5.0	5.0		

施設の構造

施設名	室名	構造型式	幅 m	高さ m	長さ m	断熱厚 cm	基礎構造	
貯蔵庫	貯蔵部	金属建屋	4.5	7.2	5.4	14.4	10	RC 断熱なし
	雪堆積部		4.5	3.6	14.4	10	RC 断熱なし	

【施設の側面図および断面図】

側面図



A - A 断面



B - B 断面



【施設のイニシャルコストおよびランニングコスト】

根菜類・多用途の雪氷倉庫は改築による整備であるため、断熱、雪体積設備、排水工事などが中心となる。その結果、改築の場合（65 m²）のイニシャルコストは約 170 万円程度となり、規模は異なるが新設（209 m²）の 4,700 万円と比較すると格段に安価に整備できる。

ランニングコストは、改築で年間約 36 万円程度であるので、新設の場合（年間 70 万円程度）と比較しても単位面積あたりのコストは同程度である。

イニシャルコスト

種別	適用	単価	単位	数量	金額	備考
根菜類貯蔵庫建設費	B=9mL=14.4m H=7.2~5.4m		式		1,740,920	雪利用施設
1) 基礎					0	改築のため不要
2) 壁体					745,620	改築のため断熱工事のみ
外壁遮光シート材料費	t=0.3	1,200	m ²	402	482,400	
外壁遮光シート設置費		310	m ²	402	124,620	
雪堆積部防水塗装費		1,800	m ²	77	138,600	
3) 金属建具					676,000	改築のため雪堆積設備のみ
雪堆積柵材料費		11,000	m ²	52	572,000	
雪堆積柵組立費		2,000	m ²	52	104,000	
4) 電気機器					0	改築のため不要
5) 計測機器					69,300	
温湿度計	貯蔵室	69,300	台	1	69,300	
温度計		38,500	台	0	0	
6) 排水工事					250,000	
融雪水排水設備費		250,000	式	1	250,000	

ランニングコスト

種別	適用	単価	単位	数量	金額
根菜類貯蔵庫維持管理費	1年間の費用				364,420
1) 雪投入堆積費	233m ³ の雪を2日間で投入、堆積する				300,000
運転工		20,000	人	6	120,000
タイヤショベル		30,000	台	2	60,000
ダンプトラック		25,000	台	2	50,000
ロータリー車		35,000	台	2	70,000
2) 雪堆積部清掃	65m ² の雪堆積部を1日間で掃除する				30,000
作業員		15,000	人	2	30,000
3) 電力料金					620
従量電灯B料金	照明用	20	円/kwh	31	620
4) 金属建具、電気設備の修理費	設置費用の5%/年を計上する				33,800
金属建具修理費		33,800	式	1	33,800

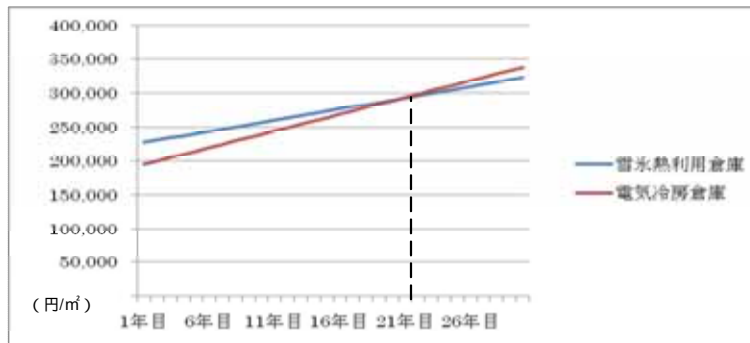
4) 電気冷房倉庫とのコスト比較

米の保存倉庫の場合（新築）

米の雪氷熱利用倉庫は新築の場合の試算であるので、整備当初のトータルコストは電気冷房倉庫のコストを上回るが、ランニングコストが雪氷熱利用倉庫の方が安価であるので、21年目に雪氷熱利用倉庫と電気冷房倉庫のトータルコストが同程度となる試算となった。

	雪氷熱利用倉庫（円）	電気冷房倉庫（円）
イニシャルコスト	46,911,141	39,827,188
ランニングコスト	685,312	1,028,271
合計	47,596,454	40,855,460

雪氷熱利用倉庫（米の保存倉庫・新設）と電気冷房倉庫のトータルコスト比較



根菜類保存の倉庫の場合（改築・簡易型）

根菜類の雪氷熱利用倉庫は改築の場合の試算であるので、整備当初は電気冷房倉庫のイニシャルコストは計上されない。根菜類の雪氷熱利用倉庫と電気冷房倉庫のトータルコストを累計すると、30年を経過しても電気冷房倉庫の方が安価となる試算となった。

	雪氷熱利用倉庫（円）	電気冷房倉庫（円）
イニシャルコスト	1,740,920	0
ランニングコスト	364,420	198,061
合計	2,105,340	198,061

雪氷熱利用倉庫（根菜類の保存倉庫・改築）と電気冷房倉庫のトータルコスト比較

