

新しい、高吸水性繊維の利用技術

(アイスベース開発と屋外スケートリンクの施工)

北海道技販(株) 北村 保

繊維土木開発(株) 佐々木志郎

○ 東洋紡績(株) 滝 瑛一路

1、はじめに

親水基が架橋されており、水に出会うと吸水し膨潤してゲル状になる、高吸水性ポリマーは、紙おむつ向け需要で急成長し現在我が国だけでも15社あまりが生産しており、種類も多彩で、原料面でもポリアクリル酸塩系、ポリエチレンオキサイド系から、CMC架橋物まで9種類ほどあり、吸水能力では自重の30倍程度から、中には1000倍程度つまり1gの材料が1kgの水を吸ってしまう物もある。

しかし形状は、これらのいずれもが粉末、あるいは顆粒状であるのに対し高吸水性繊維ランエース[®]は、まさに繊維でありながら高吸水性ポリマーの性質をもち、30秒で平衡吸水量の70%に達する早い吸水速度で、自重の150倍近い水を吸い、多少の外力でも離水しない固着水の状態で保水する。

また繊維形態であることは通常の繊維機械がそのまま使用できることで、紐状、ブロック状、シート状などに加工でき、他の高吸水性ポリマーにない加工性の良さがあると言える。

本報は、高吸水性繊維ランエース[®]をシート状にし、吸水状態でさらに凍結させて用いるアイスベースとして、屋外スケートリンク用に施工したので新利用技術として報告する。

2、アイスベースの開発

2-1、屋外スケートリンクの設営

厳寒地ではアイススケート、アイスホッケーがよく普及しており、小、中学生はもとより、一般の間で冬季、最も人気のあるスポーツになっている。

これらの地域では、地域対抗の競技会なども開催され、その選手は一日も早く練習できるのを願って、時期がくると教育委員会などにスケートリンク早期開設の要望をしてくる。しかし屋外スケートリンクの設営は、天候次第の要素があり簡単には応じられず、特に最近の暖冬傾向では設営が難しい地域もでてくる。

従来、これらの地域では、ある程度までの積雪を待って、全校生徒、父兄などを動員し人海戦で雪踏みをし、さらにこれを手でならして撒水し凍結させてアイスベースを作っていた。スケートリンクの氷盤は、さらにこのうえに少しずつ撒水し、凍結させて作って行くが、通常これらの作業は厳寒期の夜間作業となりスケートリンク開設までには相当の時間と人手が必要であった。しかしこれも順調に行けば、これでリンクができるが、雪踏みできるタイミングは地域によって差があり、よそがやったからと、急いで雪踏みをして2~3日で気温が上がれば、全部解けてしまい、また一からやり直しとなりうるなど、設営が地域、時期で一定せず、他地区で滑り始めたというニュースが入ると選手はヤキモキし、そのたびに教育委員会などは突き上げられることになる。

こういうことから、降雪に関係なく、設営場所も選ばず、安定して、しかも多くの人を動員しなくても設営でき、かつシーズン中はできるだけ長い期間利用可能な屋外スケートリンクの設営は、この地域の人々の強い願望であった。

2-2 雪踏みアイスベースの機能

厳寒地では、ただ撒水しておけば氷盤ができてしまうように思われるが、古くから行われている、天候のタイミングを計り、積雪を待ち、気温が下がるのを待っての、この人手と労力を要する、しかも夜間行われる「雪踏み」で作られる雪踏みアイスベースは、何の意味がありどのような機能を持つのだろうか、これらをまとめ表-1に示す。

| | |
|---|--|
| 1 | 気温変化などで多少融解があっても、雪の微細な空隙は、撒水された水を容易に流失させず、良好な保水材となっている。 |
| 2 | 雪の微細な空隙による白度と不透明性が、日中の太陽の熱線を反射し、遮光し、地温の上昇を防ぎ地温による融解を防いでいる。 |
| 3 | 雪の微細な空隙に含まれる空気が、保温、保冷効果を発揮する。 |

表-1 雪踏みアイスベースの機能

アイスベースのこれらの機能は、ただ地表面に撒水しただけの氷盤より、耐気温変化性があり、耐融解流失性がある、シーズン中の利用期間を長くすることになる。また設営場所の選択性も広くしている。

2-3、人工アイスベース

本報の目的はこの機能を天気任せにせず、工業生産品で安定的に得たい事から始まった。検討結果、これらと同等あるいはそれ以上の機能は、高吸水性繊維を用いれば十分な保水性と、耐流失性が得られ、これらの機能が充分であれば、厚みも5mm程度で充分であることがわかった。しかし高吸水性繊維を用いるについて確認しておかなければならないことは、凍結性と凍結後の吸水能力、耐久性、同じく凍結、解凍を繰り返したときの吸水能力、耐久性、など凍結に関する機能であるが、実験結果、吸水後の膨潤したゲルをそのまま凍結させることは可能で、氷点温度も水と変わらないことがわかった。また凍結、解凍の繰り返し250回でも吸水能力の低下はなく、耐久性にも優れることが分かった。

むしろできた氷は繊維補強されており、薄い氷でも割れにくく耐衝撃性にすぐれるなどのメリットがあることがわかった。

さらに、地温の上昇を防ぐため、アイスベース表面の明度指数を60以上、そして遮光率を80%以上にすれば、雪踏みアイスベースと同等あるいはそれ以上の機能が得られることもわかった。

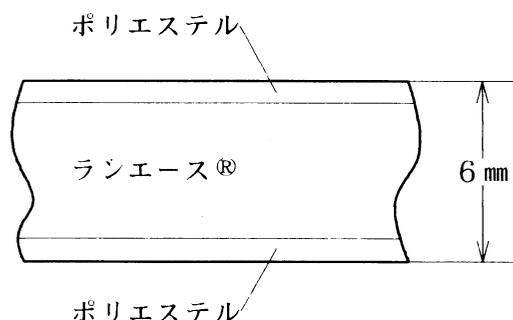


図-1 人工アイスベースの構造

3、アイスベースの施工

(1) 施工地域 北海道川上郡

(2) 施工場所

- ①小学校グラウンド； スケートリンク
- ②玉砂利河川敷； アイスホッケー場
- ③アスファルト舗装駐車場； アイスホッケー場
- ④原野； 400mスピードスケートリンク

施工場所はそれぞれ、現位置の透水性、排水性、凹凸性、地温の上がり易さ、強風で雪が付着しにくい場所など場所条件が異なっている。

(3) 施工方法

幅2m、厚み6mmのシート状アイスベースを10cmほどラップさせながら敷設し撒水するのみで完成。一例として④の原野で行った幅11m、400mのスピードスケートリンクの場合は、

- ①町有地原野約2万m²の整地
- ②幅11mの滑走路予定面の内、外、部位置に厚み3cm、高さ15cmの木製枠を取り付け、滑走路面の境界とする。
- ③滑走路予定面に厚み6mmのアイスベースシートを10cmほどラップさせながら敷設。
- ④撒水し凍結させ完成。

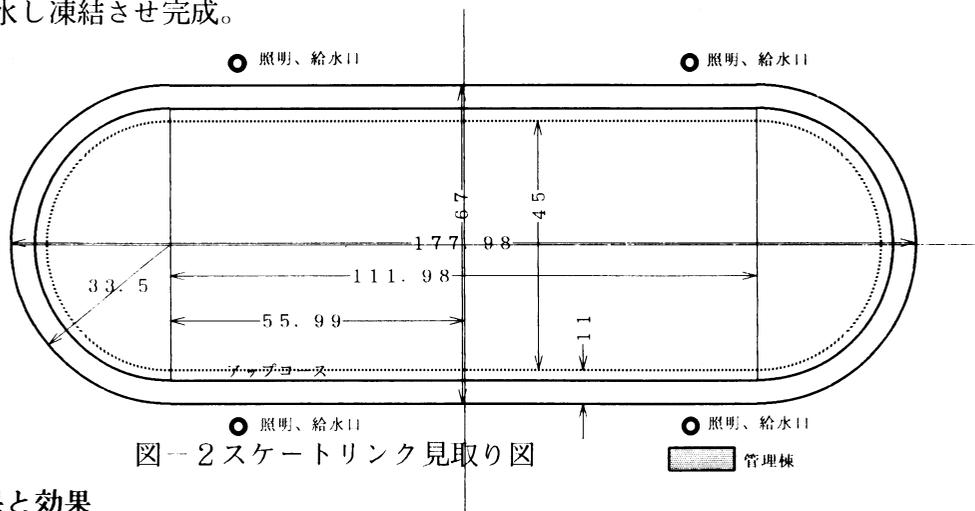


図-2 スケートリンク見取り図

4、結果と効果

- ①シーズン中の利用期間が長くなる
- ②雪のない時期でもスケジュールどりの設営ができる。
- ③人手を要する夜間の雪踏み、雪ならし等の作業が不要。
- ④強風で雪が付着しない場所でも設営可能。
- ⑤クラックの入った漏水する舗装面、透水性の良い地盤、排水設備の良い場所、さらには人頭大の玉石面の河川敷などでも設営可能。
- ⑥河川敷等、敷設面の凹凸を問題にしない。
- ⑦斜面、垂直面にでも氷盤を作ることができる。
- ⑧地温の上がり易いアスファルト舗装面にでも施工できる。
- ⑨氷盤が繊維補強されており、強度、耐衝撃性がある。(今回、釧路沖地震に遭遇、雪踏みリンクには亀裂が入ったが、本報アイスベース使用のリンクは無傷であった)などの結果と効果が得られた。