CAREL

CAREL Japan 株式会社

〒815-0032　福岡県福岡市南区塩原 3-1-8　柴田熔接工作所ショールーム 2F

TEL 092-561-2220 FAX 092-561-2221

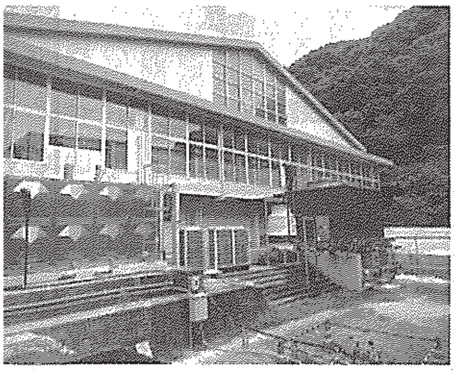
熊本・施工プラント探訪

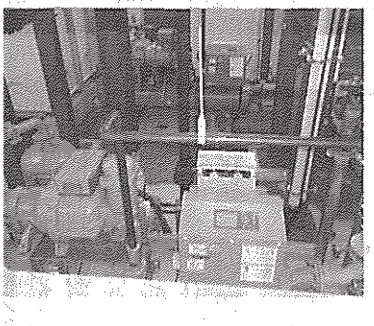
柴田熔接工作所

熱回収や自動化で省エネ・節水

小学校の廃校舎を地産地消型工場に　独自の製氷システム完工

柴田　勝紀社長



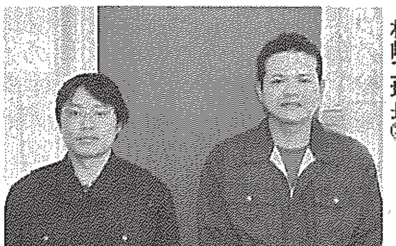


製氷設備のセットメーキングや冷熱エンジニアリングを手掛ける柴田熔接工作所（社長＝柴田勝紀氏、本社・福岡市南区塩原3－13－16）が、九州地区の過疎地で地産地消を目指す製氷工場の立ち上げに一役買った。熊本県葦北郡芦北町内で廃校となった小学校が舞台。同校の校舎や体育館の原形を残しつつ、建屋内部を製氷工場に改装し再利用するプロジェクトに参加した。熱回収によるエネルギーの有効利用や自動制御システムなどを加味した高効率・省エネ・節水型の製氷システムを具現化。従来同社で手掛ける機会が少なかったプレート氷の製氷設備設計・施工を完工し、冷熱エンジで新分野を開拓した。「システムの中核を成す機械設備を自社で内製し、お客さまに低コストで無駄のない設備を供給できた」。柴田社長は完成度に太鼓判を押す。

製氷メーカー、アクアピア（社長＝湯上健氏、本社・大阪府柏原市）の熊本工場新設案件に対応した。アクアピアは大阪府と兵庫県に製氷工場を持ち、近年九州地区にも食用氷製品の販路を拡大中。かねて九州地区で製品の安定供給を実現する生産拠点の開設を計画していた。他方、熊本県南部地域では地元資源を生かして食品やバイオ分野などの研究開発機能や企業を集積させる「くまもと県南フードバレー構想」に基づき、食品工場を誘致する動きが活発化している。今回の工場開設は同構想による熊本県と芦北町からの企業誘致にアクアピアが応じたもの。県と町は芦北町内の義務教育施設統合で廃校となった白木小学校の校舎と体育館を有効利用することを要望事項として提示した。アクアピアの伊藤陽悦生産部長（執行役員）は旧白木小学校を工場立地に選んだ理由について「地下水資源が豊富で水質も良い。食用氷を製造する地に適している」点を要因の一つに挙げる。

旧白木小学校が建つ敷地面積は6千657平方㍍。校舎と体育館を合わせた建物延床面積は1千360平方㍍。敷地は借地契約でアクアピアが使用し、県や町からの要請通り既存校舎や体育館を生かす形で各種設備を据え付ける改修工事を発注した。外観は小学校の面影そのまま。校舎1階の1室に純水製造装置を設置し、校舎は事務所や備品庫で運用。体育館内部をプレハブ断熱パネルで間仕切りして製氷設備の機械室と原氷の粉砕加工室に改装した。

運動場だった敷地には、延床面積677平方㍍の平屋建て冷凍冷蔵倉庫を新築した。7月中旬までに校舎・体育館の改修と倉庫の新築工事、製氷設備の設置工事が完了。「7月26日から製氷工場が稼働し、製品出荷を開始している状況」（熊本工場・松崎博文工場長）。製造する氷はプレート氷を原氷とした〝カチ割り氷〟の1㌔㌘入り袋詰めパック。主に食品スーパーマーケットやコンビニエンスストア、ディスカウントストアなどへ出荷している。工場立ち上げ時の従業員数は6人。地元で人材を募集し、採用した。今後設備の稼働率が上がれば、さらに地元で人材を起用し地域の雇用創出につなげる。



アクアピアの伊藤部長㊧と松崎工場長㊨

柴田熔接工作所は同工場で稼働する製氷設備一式の設計・施工を元請け受注し、協力会社の助力を得て完工した。工場敷地内で地元の地下水をくみ上げ、純水製造装置とUV殺菌装置でろ過・殺菌処理して原料水で使用する地産地消型製氷システムを構築。少人数で製品を量産できるよう原料水処理から製品出荷に至るまで各工程で自動制御設備を導入した。熱回収機能を持たせて省エネと節水に寄与するシステムを採用している。

製氷設備が持つ原氷（プレート氷）の製氷能力は日産80㌧。このうち粉砕加工を経て選別され、実際に食用氷として袋詰めされるのは全体の50%程度にとどまる。は、最大日産は4万パックを製造できる計算になる。

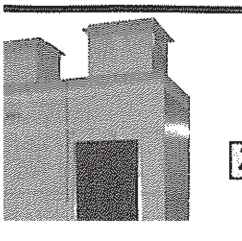
計4台ある自動製氷設備は柴田熔接工作所が設計し、協業先の製氷機メーカーとのタイアップで実用化したもの。各設備の熱源機にR－404A冷媒採用のインバーター単段圧縮低温用スクリュープラインチラーユニットを採用。原氷の粉砕加工時に出る製品にならない大量の粉氷や、加工時に用いるデフロスト水などを個別に貯水タンクに戻し、水と冷熱を回収することで設備全体の省エネと節水につなげるシステムを具現化した点に特徴が見られる。粒氷の溶解水やデフロスト水の回収分を再度純水処理装置の入り口側に戻し、くみ上げた地下水と混合して純水製造装置で再度ろ過・殺菌処理して原料水として再利用している。

粉砕工程で出た粒氷の溶解水を純水装置側に戻す際には、プレート熱交換器を介して溶解水が持つ冷熱を熱交換し、屋外に設置した冷却塔の循環水の冷却処理で使用。また、プレート氷を剥離する際に用いるホットガスの温熱も回収し、熱交換器を経て使用前のデフロスト水の加温用途で有効利用するシステムを構築した。柴田社長は「熱回収でシステム効率を向上させたことで、氷の袋詰めパックの製氷能力を最大50万ケースに高めることできる」と話す。

体育館内にある原氷の粉砕加工室はクリーンルーム仕様とした。プレート氷を粉砕するスクリュー砕断機や商品となる氷を選別するトロンメル（分氷選別機）、別棟へ袋詰め製品を搬送するレークマシン（搬送装置）などは柴田熔接工作所の内作で調製。各機器にインバーターや制御機器を組み込み、自動化システムを構築した。

工場内や製品保管庫の室内を冷やすクーラーの熱源機もインバーター搭載のコンデンシングユニットを採用、省エネ性に配慮している。運動場に新築した別棟は袋詰め製品10袋を箱詰めする作業場と製品保管庫で運用。保管庫は最大収容能力1千㌧の製品保存が可能だ。倉庫全体を大型のユニットクーラーで零下20度Cまで冷やせる機能を持たせた。

冷熱設備の自動制御では、同社が推奨する伊・CAREL（キャレル）製の電子膨張弁を採用している点もベストチョイスが光る部分。「最近の冷凍システムはインバーター化が進み、外部からの制御が難しくなっているが、キャレル製品を用いると、インバーター起動時の低圧域で加速したり減速したりする動きにピタリと追随し、過熱度の振れ幅が3－5度Cの範囲内にとどまる。液バック現象も起こらず、最適制御が可能。クーラー側



冷凍冷蔵設備に

41th Anniversary