

# 高性能ダイナミック型氷蓄熱槽の開発

コンパクトな蓄熱槽を目指して

## Development of High-performance Dynamic Ice Heat Storage Tank

Toward a Compact Heat Storage Tank

(電気利用技術研究所 蓄熱・蓄電G)

蓄熱空調システムは、負荷平準化と電力ピークカットに寄与できる優れたシステムであり、今後益々の普及拡大が望まれる。特に、近年夏季ピーク電力の尖鋭化は著しく、その抑制策も急務である。そのため、ピーク時間帯に素早く対応でき、蓄熱空調システムの普及拡大を目指した中小ビル向けの省スペースで、高い製氷率、短時間解氷で、しかも安定した低温冷水の取出しを可能にした氷蓄熱槽を開発したので報告する。

(Building/Housing Group, Electric Power Research & Development)

Heat storage type air conditioning systems are excellent in that they contribute to the leveling of loads and the easing of the electric power peak, and consequently their spread is expected to increase further in the future. Especially, the peak demand for electricity in summertime has been conspicuous in recent years, and its reduction is a pressing need. Under such circumstances, we have developed an ice heat storage tank that can cope with the peak demand immediately with a space-saving body for small- and medium-sized buildings for the spread of the heat storage air conditioning system, and enables a high ice making ratio, a short ice melting time, and yet a stable supply of low-temperature cold water; the system's report is made hereinafter.

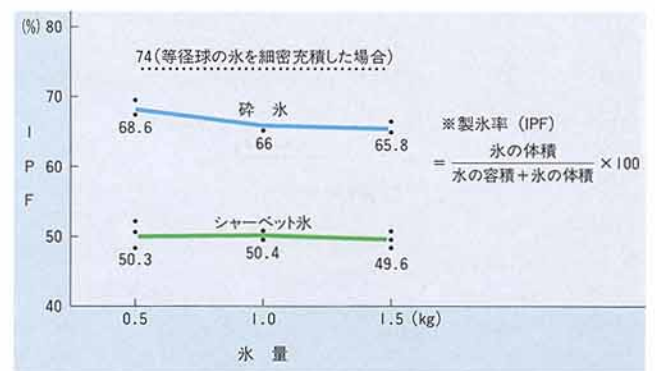
### 1 開発の背景

開発に先立つ基礎実験により、蓄熱槽のコンパクト化(第1図)が可能となるとともに蓄えた氷を短時間に安定解氷するための氷質としては、砕氷が最も優れていることが判明した。こういった砕氷を使用する蓄熱槽としては、既にハーベスト式氷蓄熱槽を開発しているが、同方式は第2図のように水位変化により製氷率(第1図※)を求めるため、押え板により氷を水面下に沈める必要があった。そのため、ホoppaを介して氷を槽内へ投入していた。しかし、製氷率20%近くから氷の浮力の影響が強くなりホoppa部分で氷詰まりを生じることがあり製氷率向上(コンパクト化)に限界があった。こういった問題点を解消するため、浮遊する氷の下面に氷より比重の小さい浮き(以下押上板と言う)を入れ、製氷率の増減に伴う押上板の上下動を検知し製氷率を求める方式を開発した(第3図)。これにより、最大製氷率を60%と飛躍的に向上することができた。また、短時間解氷と取出し水温を安定維持するための技術について合せて開発した。

ながる。そのため、製氷部から出た氷を分散させるため案内口ならびにシャワーリング装置と兼用した拡散棒を蓄熱槽の上部へ取付けることにより蓄氷の均一化を達成した。(第4図)

### (3) 解氷技術

3時間以内の短時間解氷と氷が残存する間は低温冷水(2℃以下)を安定して取出すため、第4図拡大図のように噴水角度を120°にしたノズルと、直接水流が槽壁面に当たらないようにするためのガードならびに、槽の中心部ほど水量が多くなるよう工夫したことにより水みちの形成を低減でき、第5図②のように短時間解氷と安定した低温冷水の取出しを可能にした。



第1図 氷質による最大製氷率

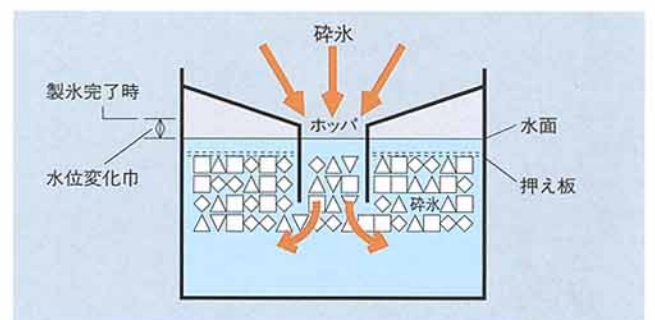
### 2 開発の概要

#### (1) 製氷率 (IPF) 測定方法

実用レベルでは、押上板に磁歪式レベル計のフロート直結させることにより押上板の上下動を磁歪振動として案内柱を介して磁歪式レベル計検出部で製氷率として計測する方法を確立した。(第4図)

#### (2) 蓄氷技術

蓄熱槽に氷をいかに均一(氷面を水平)に蓄氷させるかが、蓄熱槽のコンパクト化と解氷特性の向上につ



第2図 ハーベスト式氷蓄熱槽の断面図

### 3 開発機の仕様と試験結果

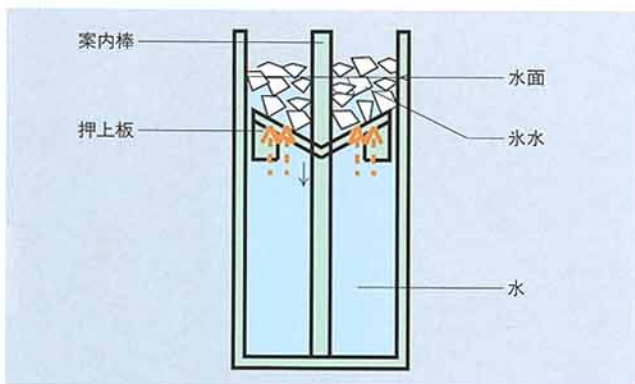
製氷機 (市販品)	・三相200V ・製氷量 ・氷質	3.75kW 1ton/Day クレセントアイス (13×30×37mm)
蓄熱槽	・容量 ・蓄冷量 ・押上板比重	約1m <sup>3</sup> (0.8×0.8×1.6m) 45Mcal 0.8
模擬負荷	・ヒーター ・流量 ・シャワーノズル	0~18kW可変 0~30ℓ/min 雨滴式の改良

#### (2) 試験結果

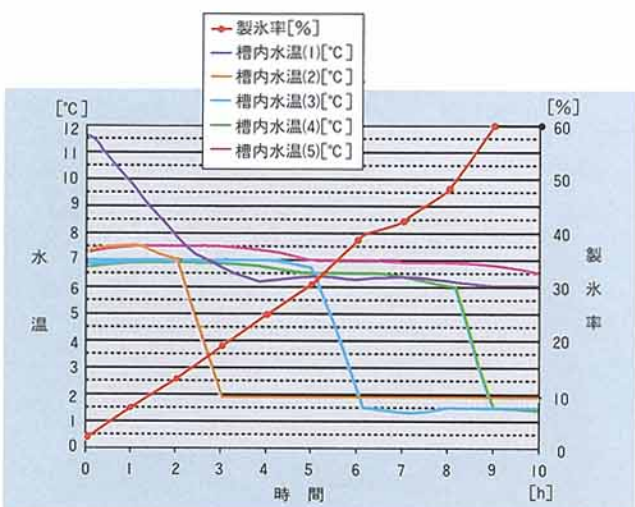
従来のダイナミック型の氷蓄熱槽（ハーベスト式）に比べ、

- ①製氷率で2倍以上（60%）
- ②短時間解氷特性が優れている
- ③縦長の蓄熱槽であるため1/2以下に省スペース化できる

といった特長を持つ優れた氷蓄熱槽を開発することができた。（第4図）



第3図 開発した製氷率測定方式

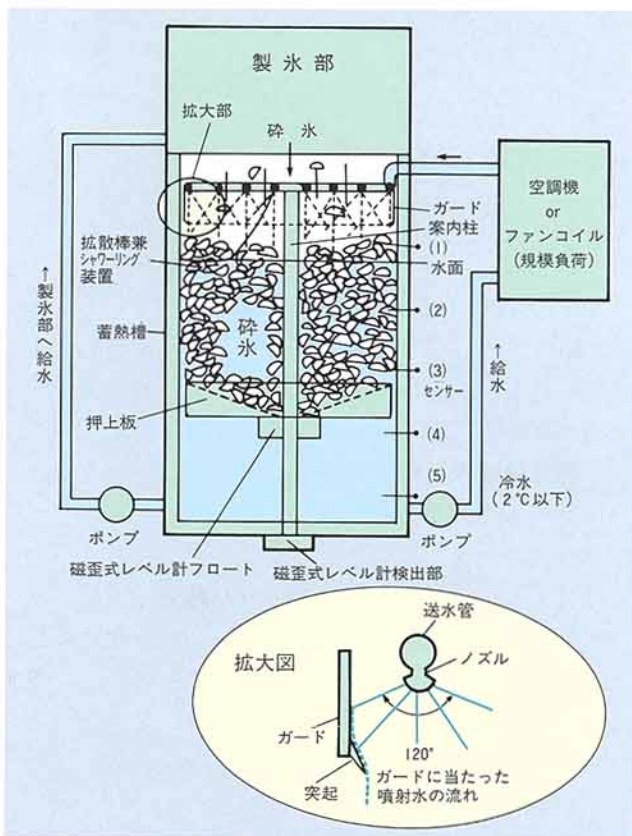


第5図① 試験結果、製氷時

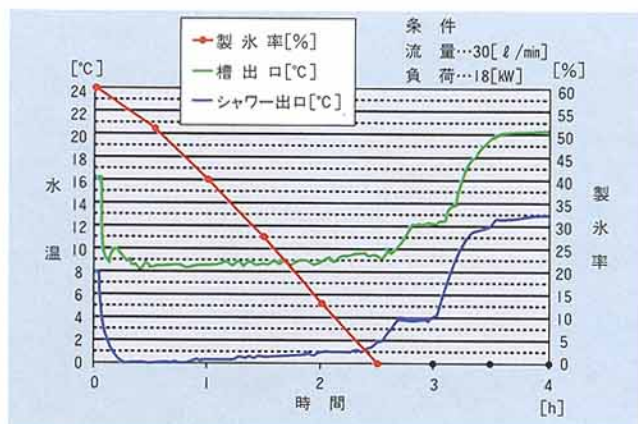
### 4 今後の展開

今回開発した蓄熱槽は、電力ピークカット対応型蓄熱空調システムとして有用であることはもとより、特長の1つとして氷が残存する間は、低温冷水（2℃以下）を安定して得ることができるため、低温冷水を使用する業種にも適用できるものとする。また、縦長の蓄熱槽であるため省スペースでありシステム構成によっては大規模ビルへの適用も可能である。

今後、開発した蓄熱槽をスケールアップし、実ビルにおいて実証試験をする予定である。



第4図 開発した高性能ダイナミック型氷蓄熱槽



第5図② 試験結果、解氷時