

## 極低温蓄冷材による冷凍蓄冷システムの研究

深夜電力利用による電力負荷平準化を目指して！

### Research on a Thermal Storage System Using Cold Storage Material

Aiming at Electric Load Leveling Through the Use of the Night Power!

(電力技術研究所 化学技術G)

深夜電力を利用した冷凍庫や冷凍倉庫等による電力負荷平準化やLNG冷熱利用の拡大を目指し、極低温域冷熱の蓄冷・放熱が可能な蓄冷材を千代田化工建設(株)と共同で開発した。蓄冷量数百kcalの蓄放冷試験により、本蓄冷材は、 $-20\sim-60^{\circ}\text{C}$ の蓄冷が可能で、蓄冷した状態でも蓄冷材を直接搬送できる見通しを得た。

(Electric Power Research & Development Center, Chemical Technology Group)

We have developed, jointly with Chiyoda Corporation, a material capable of storing and outputting at low temperatures aiming at load leveling through the use of night power by freezing chamber and freezing storage warehouse etc., and also to expand the use of LNG cold energy. We have verified, by the thermal storage system of several hundred kilo-calories, that this material is capable to store at  $-20$  to  $-60^{\circ}\text{C}$ , and also that the material can be transported directly with cold stored.

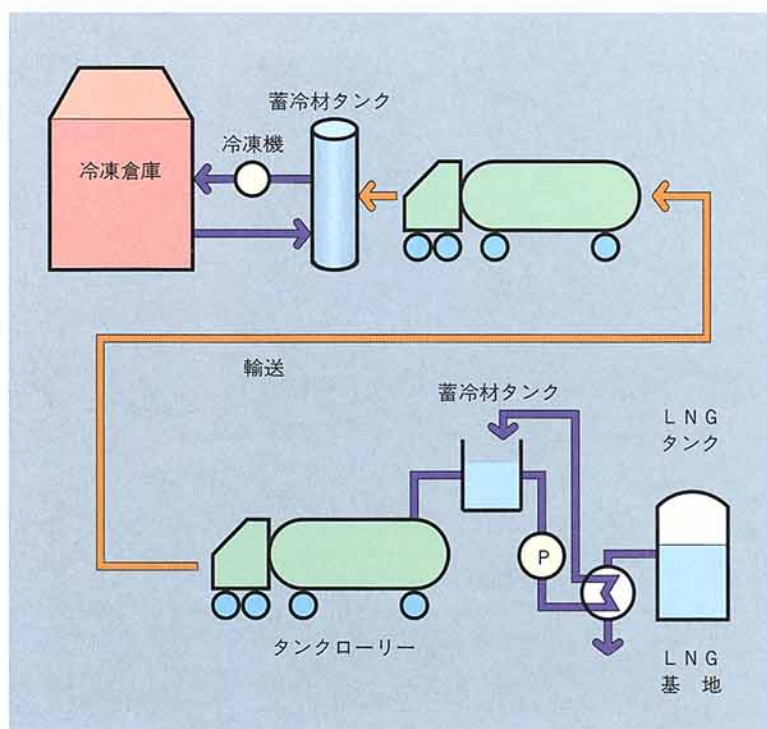
## 1 研究の背景

近年、昼夜間の電力負荷格差が開きつつある現状において、電力負荷平準化の技術開発が求められている。蓄熱技術は、その手段の一つであるが、 $-20^{\circ}\text{C}$ 以下の極低温域において実用できる蓄冷材が従来なかった。そこで、蓄冷材を冷凍庫や冷凍倉庫等に組み込んだ冷凍蓄冷システムに着目し、 $-20\sim-60^{\circ}\text{C}$ の冷熱の蓄冷・放熱が可能な、極低温域用の蓄冷材を開発した。また、本蓄冷材は、蓄冷した状態でも流動性があるので移送性に優れ、第1図に示すようにLNG冷熱の個別輸送にも適用できる。

## 2 極低温蓄冷材の特徴

本研究で開発した極低温域用の蓄冷材は、アセトン-メタノール-水を一定の組成で混合した3成分系であり、次の特徴がある。

- ① $-20\sim-60^{\circ}\text{C}$ の極低温域で、蓄冷が可能。
- ②氷の潜熱を利用するので蓄冷量が大きい。  
(一例を第1表に示す。)
- ③蓄冷した状態でも流動性がある。(写真1)  
(熱交換特性、移送性が良い)
- ④蓄冷材の組成を選ぶことにより、蓄冷温度を変えることができる。



第1図 冷熱搬送システムの概念図

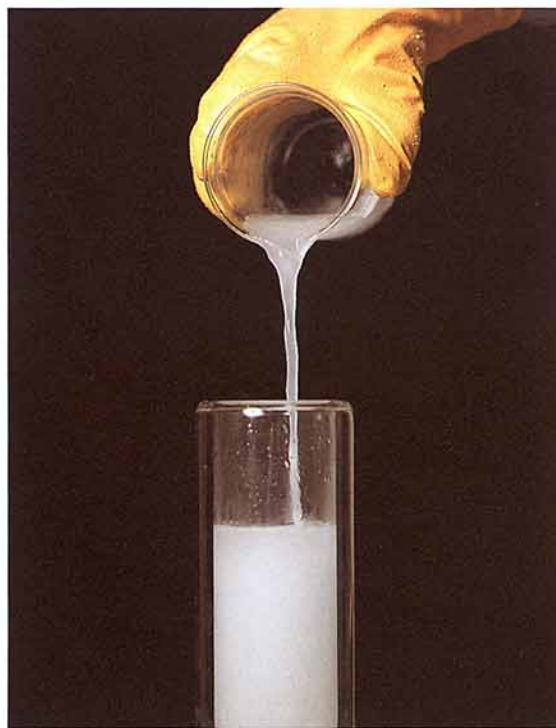


写真1 蓄冷材

### 3 蓄放冷試験

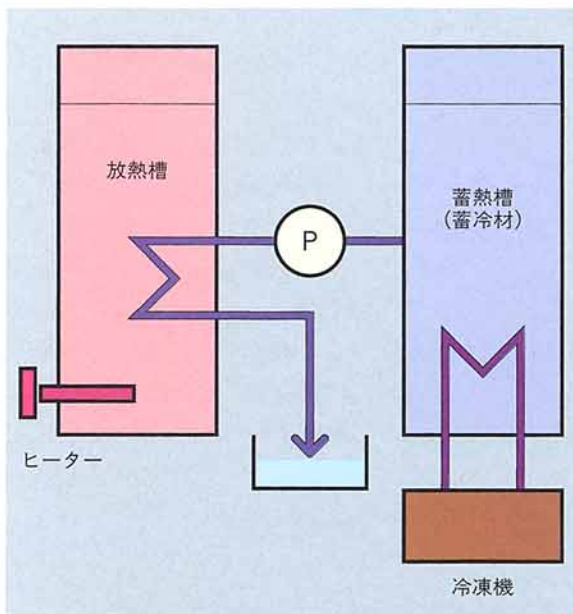
数百kcalの蓄冷・放冷試験ができる試験装置を試作し、開発した蓄冷材の性能特性試験を行った。試験装置の構成を第2図に、その外観を写真2に示す。蓄冷材（9kg）は冷凍機で冷やされ蓄冷される。放冷は、放熱槽に蓄冷材をポンプで搬送し、槽内を冷却すると同時にヒータで加熱し、槽内が一定になるように行った。試験結果の一例として、放冷時における放熱槽の温度変化を第3図に、冷熱の放出割合を第4図に示す。ここに示す蓄冷量は、別途試験で求めた蓄冷材の熱物性値をもとに算出したものである。この試験結果から、蓄冷材を蓄冷した状態で直接搬送でき、冷熱を放出できることが確認できた。

### 4 今後の展開

開発した極低温蓄冷材を目的の冷凍庫や冷凍倉庫等に適用させるために、蓄冷容量が数Mcal級のパイロット試験し、最適な冷凍蓄冷システムの検討評価を行う予定である。

第1表 蓄冷材組成の一例

組 成	アセトン	30%
	メタノール	20%
	水	50%
氷の生成開始温度		-40℃
蓄冷量		24kcal/kg



第2図 小規模試験装置の構成図

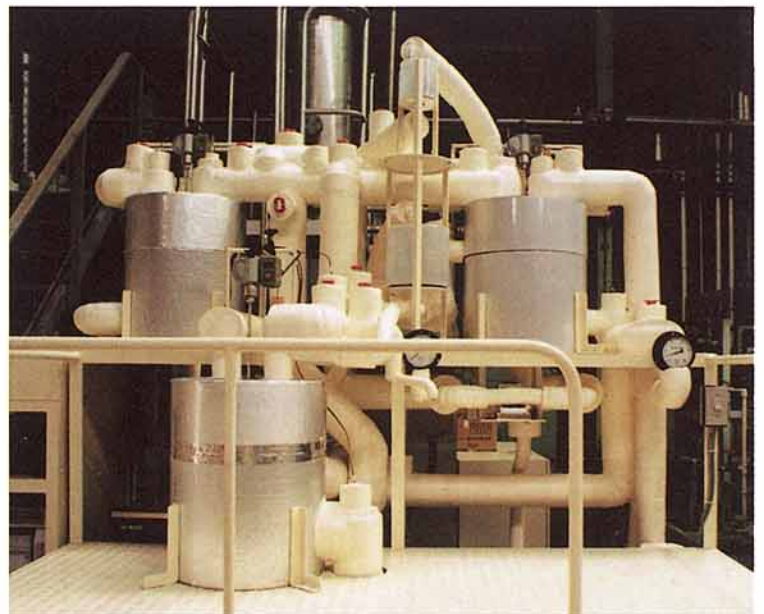
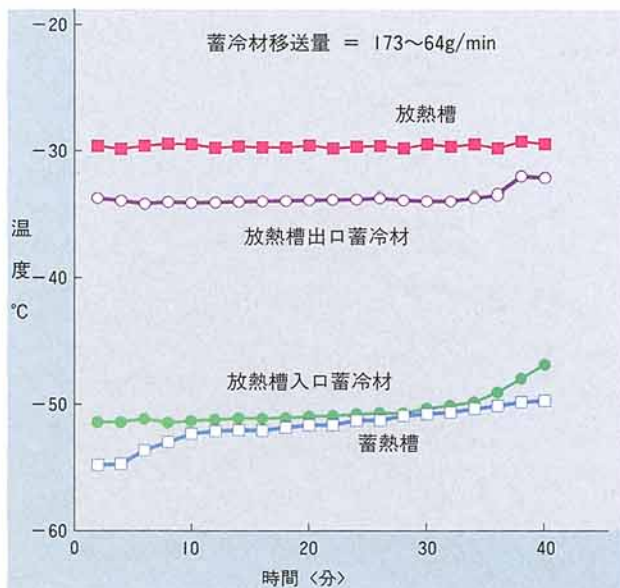
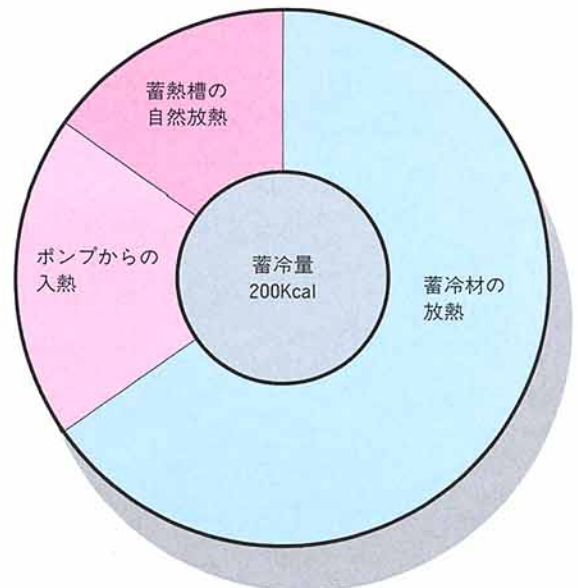


写真2 試作した試験装置



第3図 放熱槽の温度変化



第4図 冷熱放出割合