

2023年度 省エネ大賞 製品・ビジネスモデル部門 省エネルギーセンター会長賞 受賞

『省エネ型ヒートポンプ式 低温蒸発装置』

蒸気式蒸発装置と比べてCO₂排出量を約8割削減

この度、木村化工機株式会社（以下「当社」）はコベルコ・コンプレッサ株式会社と共同で、『省エネ型ヒートポンプ式 低温蒸発装置』（以下「本製品」）が一般財団法人省エネルギーセンター主催の「省エネ大賞 製品・ビジネスモデル部門 省エネルギーセンター会長賞」を受賞いたしました。本製品は蒸気式蒸発装置と比べて、一次エネルギーを約7割削減、CO₂排出量を約8割削減します。本製品の高い省エネ性と環境対策へ寄与することが高く評価されました。当社にとっては、平成29年度 省エネ大賞の省エネ事例部門における経済産業大臣賞（産業分野）を受賞した「メタノール蒸留工程における廃熱を活用した省エネルギーの取り組み」以来の2度目の受賞となりました。また、当社は、来年2024年に創業100周年を迎え、従来機より高い省エネ性とCO₂削減効果が期待できる本製品の拡販を開始するタイミングでの受賞となりました。

【本製品の評価】

従来の蒸発装置はボイラ蒸気で加熱し、その熱エネルギーはコンデンサの冷却水を通して冷却塔から放出していました。それに対して、本製品は、装置から排出される低温熱をヒートポンプが回収し、エネルギーとして再利用します。また、ボイラ蒸気を使用せずに100%電力で蒸発するためCO₂排出削減が期待できます。さらに、ヒートポンプにチラーを導入することで、15℃～45℃の低温蒸発を高加熱 COP^{*1}（COP7.5）で実現しました。

これにより、一次エネルギー削減率およびCO₂排出削減率が大きな値となり、省エネ性が高く、脱炭素にも貢献できる装置となりました。さらに、ヒータの温度差をより小さくするためヒートアップが無い液膜降下型を採用し熱伝導性を高めるとともに、滅菌・洗浄もしやすく衛生的な蒸発装置とした点を評価いただきました。

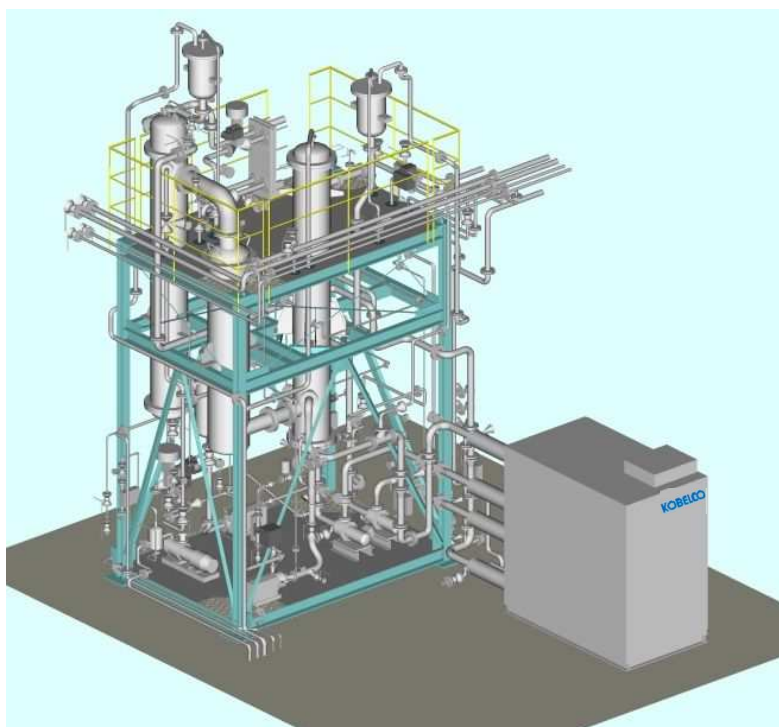


図1. 省エネ型ヒートポンプ式 低温蒸発装置 イメージ

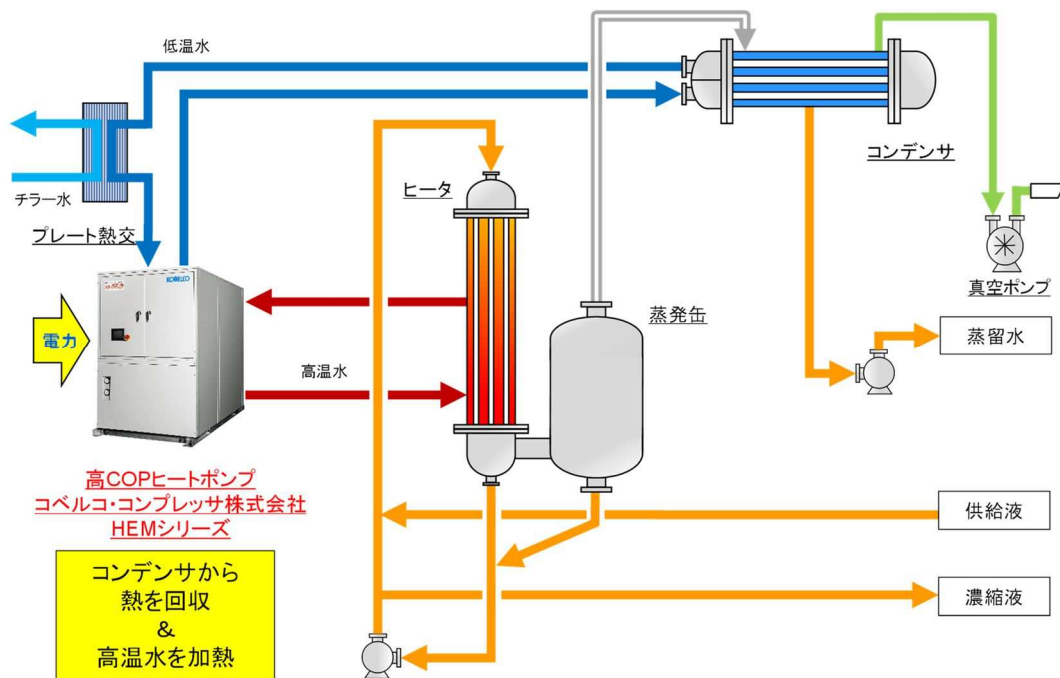


図 2. 省エネ型ヒートポンプ式低温蒸発装置 概略フロー

本製品の特徴

- ・装置から排出された低温熱をヒートポンプが回収し、エネルギーとして再利用可能です。
- ・ボイラ蒸気を使用せずに 100%電力で蒸発するため CO₂削減が期待できます。
- ・チラー熱交換器を追加したことにより、15℃～45℃の低温蒸発を高加熱 COP (COP7.5) で実現可能となりました。
- ・ヒートポンプ型式を変更することで、45℃以上の蒸発温度にも対応可能です。
- ・蒸発缶を蒸留塔として設計することで、蒸留設備への対応も可能です。
- ・ヒータの温度差をより小さくするためヒートアップが無い液膜降下型を採用しています。
- ・蒸気式蒸発装置と比べて一次エネルギーを約 7 割削減、CO₂排出量を約 8 割削減します。

本製品に期待される用途

- ① 味・香りや品質・安全性の向上
 - ・食品中のタンパク質（酵素）の変性を防ぐ
 - ・食品成分の化学反応の抑制、熱的に不安定な物質の保護（人体への悪影響の回避）
- ② 新製品開発
 - ・温度に敏感な酵素などの濃縮
 - ・低温でしか抽出できない成分の濃縮

本製品の納入実績

本製品は 2021 年 2 月から販売開始、2022 年 3 月に特許を取得し、同様の製品を 3 件納入していますが、この度、今後の需要を勘案し、幅広い型式をラインナップとし、改めて拡販を開始することとしました。

当社は地球環境への取り組みとして、温暖化対策である CO₂排出削減および省エネルギー化を継続して社会にご提案させていただいております。

当社は SDGs の目標達成・地球温暖化防止の環境対策として、CO₂排出量を削減するために、省エネに優れた最先端の製品を開発し、社会に提案します。

※1：COP

必要な加熱量を消費電力で除した値です。投入した電力 1 kW 当たり、どの程度の温熱エネルギーを得られるかを表した指標で、値が高い程、高効率となります。

表1. 装置型番および仕様

装置型番	ヒートポンプ 型式	ヒートポンプ 台数	加熱量	最高 加熱温度	最低 冷却温度	公称 蒸発量
		台	kW	°C	°C	kg/hr
HPEVA-LT40-1	HEMⅢ-100-GN	1	529	40	5	790
HPEVA-LT40-2	HEMⅢ-100-GN	2	1,058	40	5	1,580
HPEVA-LT40-3	HEMⅢ-100-GN	3	1,586	40	5	2,370
HPEVA-LT40-4	HEMⅢ-100-GN	4	2,115	40	5	3,160
HPEVA-LT40-5	HEMⅢ-100-GN	5	2,644	40	5	3,950
HPEVA-LT40-6	HEMⅢ-100-GN	6	3,173	40	5	4,740
HPEVA-LT40-7	HEMⅢ-100-GN	7	3,701	40	5	5,530
HPEVA-LT40-8	HEMⅢ-100-GN	8	4,230	40	5	6,320
HPEVA-LT40-9	HEMⅢ-100-GN	9	4,759	40	5	7,110
HPEVA-LT40-10	HEMⅢ-100-GN	10	5,288	40	5	7,900
HPEVA-LT55-1	HEMⅡ-HR	1	668	70	5	1,010
HPEVA-LT55-2	HEMⅡ-HR	2	1,336	70	5	2,020
HPEVA-LT55-3	HEMⅡ-HR	3	2,003	70	5	3,030
HPEVA-LT55-4	HEMⅡ-HR	4	2,671	70	5	4,040
HPEVA-LT55-5	HEMⅡ-HR	5	3,339	70	5	5,050
HPEVA-LT55-6	HEMⅡ-HR	6	4,007	70	5	6,060
HPEVA-LT55-7	HEMⅡ-HR	7	4,675	70	5	7,070
HPEVA-LT55-8	HEMⅡ-HR	8	5,342	70	5	8,080
HPEVA-LT55-9	HEMⅡ-HR	9	6,010	70	5	9,090
HPEVA-LT55-10	HEMⅡ-HR	10	6,678	70	5	10,100

注記

HPEVA-LT40の加熱量：ヒートポンプからの温水出口温度 40°C / 冷水出口温度 15°Cの値

HPEVA-LT55の加熱量：ヒートポンプからの温水出口温度 55°C / 冷水出口温度 30°Cの値

表2. 蒸気式蒸発装置を基準とした場合の
ヒートポンプ式蒸発装置の一次エネルギー削減率およびCO₂削減率

型番	蒸発 温度	沸点 上昇	加熱量	加熱 COP	一次 エネルギー 削減量	一次 エネルギー 削減率	CO ₂ 削減量	CO ₂ 削減率
	°C	°C	kWh	—	kWh	%	ton-CO ₂ /年	%
HPEVA- LT40-1	15	0	423.8	8.24	495.1	76.8	813.2	84.0
	17	3	413.5	7.47	469.8	74.3	780.9	82.3
	19	5	413.8	7.03	461.6	72.7	773.6	81.2
	20	0	481.2	8.49	569.4	77.5	932.5	84.5
	20	3	446.2	7.62	511.6	74.9	848.4	82.7
	20	5	424.3	7.08	475.0	72.9	795.3	81.3
	25	0	543.1	8.55	646.7	77.7	1058.4	84.7
	25	3	504.8	7.74	584.5	75.4	967.5	83.0
	25	5	480.6	7.24	544.7	73.6	909.4	81.8
	25	7	457.4	6.77	506.2	71.7	853.3	80.5
	25	10	424.4	6.10	451.0	68.7	773.1	78.4
	30	0	606.6	8.46	723.3	77.6	1185.4	84.6
	30	3	567.0	7.72	658.6	75.4	1090.8	83.0
	30	5	541.5	7.25	616.8	73.7	1029.7	81.9
30	7	516.6	6.82	576.0	72.0	970.1	80.7	
30	10	480.6	6.20	516.8	69.2	883.5	78.8	
HPEVA- LT55-1	37	0	669.6	8.99	816.7	79.0	1330.8	85.5
	37	3	615.6	8.25	734.4	77.0	1207.4	84.2
	37	5	581.9	7.79	682.9	75.6	1130.3	83.2
	37	7	550.0	7.35	634.2	74.1	1057.3	82.2
	37	10	505.7	6.74	566.3	71.8	955.5	80.5
	39	0	684.7	9.05	838.8	79.2	1366.1	85.7
	40	3	643.1	8.32	771.2	77.3	1266.9	84.3
	40	5	609.4	7.86	719.3	75.9	1189.3	83.4
	40	7	577.5	7.42	669.8	74.4	1115.3	82.4
	40	10	532.6	6.80	600.3	72.1	1011.5	80.8
	42	3	672.5	8.35	810.8	77.4	1331.8	84.5
	42	5	638.0	7.89	757.2	76.0	1251.7	83.5
	45	7	655.1	7.49	765.9	74.8	1273.9	82.6
	45	10	605.6	6.87	688.5	72.5	1158.4	81.0

蒸気標準発熱量：2.573 GJ/ton

買電(電気)発熱量：8.64 GJ/千kWh

産業用蒸気排出係数：0.06 ton-CO₂/GJ

電気(2021年度関西電力)のCO₂排出係数：0.000311 ton-CO₂/kWh

年間運転時間：8000 時間

本件に関するお問い合わせ先

木村化工機株式会社 総務部 西岡、木村 TEL：06-6488-2501 somubu@kcpc.co.jp