

高温ガス炉と国内コンビナートの熱需給分析作業

引合仕様書

I. 一般仕様

1. 件名

高温ガス炉と国内コンビナートの熱需給分析作業

2. 概要

高温ガス炉は優れた安全性を有し、高温熱供給が可能であることから、工業集約地帯に導入し、工業地帯へのエネルギー（水素、熱、電気）を供給することで、カーボンニュートラル化に貢献することが期待される。このような背景を踏まえ、「GX 実現に向けた基本方針」参考資料に 2030 年代の運転開始を目標とする高温ガス炉実証炉開発工程が示され、その設計が進められる。

国内には、鉄鋼、石油精製、石油化学、エネルギー関連産業など、高温・中温の大量の熱を恒常的に必要とする産業が集積したコンビナートが多数存在し、地域全体として大きな熱需要を有する。そのため、高温ガス炉から供給可能な熱量と、国内コンビナート地域における熱需要との関係を定量的に把握し、熱利用を効率的に推進することが求められる。

そこで、本検討では、二酸化炭素排出量の多い産業部門を対象として、各産業における熱需要の規模、用途、供給形態等を調査し、高温ガス炉が熱需要に起因する二酸化炭素排出量の削減に貢献できることの可能性を評価する。

3. 作業実施場所

受注者側実施施設

4. 納期

令和 9 年 3 月 31 日（水）

5. 作業内容

- (1) 産業分野の二酸化炭素排出量の多いプロセスの抽出
- (2) 国内主要コンビナートの概要調査及びプロセス工程整理
- (3) 報告書の作成

6. 支給物品及び貸与品

なし

7. 提出図書

受注者は、次の書類を提出すること。また、提出に当たっては提出期限を遵守すること。

No.	図書名称	様式	提出期限	部数
1	工程表	受注者	契約後速やかに	1部
2	委任又は下請負等の届出 ※下請負等がある場合に提出のこと	機構様式	契約後速やかに	1部
3	打ち合わせ資料及び議事録※	受注者	打合せの都度	1部
4	中間報告書※	受注者	R9年1月末頃	1部
5	最終報告書※	受注者	納期まで	1部
6	報告書、検討結果等を収めたCD-R※	受注者	納期まで	1式

※：技術仕様に定める作業内容をまとめた説明資料は、MS-PowerPoint、MS-Word 又は MS-Excel で作成する。

提出先：国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

高温ガス炉プロジェクト推進室 高温ガス炉水素利用推進グループ

8. 納入場所

茨城県東茨城郡大洗町成田町 4002 番地
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
大洗原子力工学研究所 指定場所

9. 検収条件

7.に定める提出品が全て提出され、仕様書に従い作業が実施されていることを原子力機構が確認した時をもって検収とする。

10. 検査員及び監督員

(1) 検査員

一般検査 管財担当課長

(2) 監督員

高温ガス炉プロジェクト推進室 高温ガス炉水素利用推進グループ員

11. グリーン購入法の推進

(1) 本契約において、グリーン購入法（国等による環境物品等の調達に関する法律）に適用する環境物品（事務用品、OA機器等）が発生する場合は、これを採用するものとする。

- (2) 本仕様に定める提出図書（納入印刷物）については、グリーン購入法の基本方針に定める「紙類」の基準を満たしたものであること。

12.協議

本仕様書に記載されていない事項あるいは記載されている事項について疑義が生じた場合は別途協議の上決定するものとする。

13.機密保持

受注者は本業務において知り得た情報を管理し、本業務遂行以外の目的で、受注者及び下請会社を除く第三者への情報の開示および提供を行ってはならない。また、発注者から提供される技術資料、情報を第三者に提供する必要が発生した場合には、予め書類による許可を求め、発注者の承認を得ること。

14.その他

- ・ 受注者は発注者と緊密な連絡を取りつつ作業を行うこと。
- ・ 受注者は発注者と定期的な打合せを実施すること（一カ月に一回程度を想定）
- ・ 発注者が必要と認めた場合には随時技術打ち合わせを行うこと。

II. 技術仕様

1. 産業分野の二酸化炭素排出量の多いプロセスの抽出

業種別及び企業別の二酸化炭素排出量を整理し、排出量の多い業種を約5つ抽出する。本項では、具体的には、以下の手順により行う。

- ・ 主要業種別及び企業別の二酸化炭素排出量データを整理する。
- ・ 排出量の多い業種及び当該業種における主要プロセスを選定する。

本項の作業より、以下を含めた図書の作成を行う。

- ・ 業種別及び企業別の二酸化炭素排出量の一覧表（算定根拠、出典明記）
- ・ 選定したプロセスの比較整理表

2. 国内主要コンビナートの概要調査及びプロセス工程整理

1.で抽出した業種（主要プロセス）に関して、鹿島、京葉、京浜、中京、堺・泉北、水島、周南、大分などの全国の主要コンビナートの概要調査を行う。調査結果を基に、主要プロセスの二酸化炭素排出量の多い工程及び機器を整理する。また、熱需要分析の対象となる設備・機器を以下の手順により選定する。

2.1. プロセスフローの調査及び作成

- ・ 二酸化炭素排出量が多い主要プロセスに関して、既存資料の確認及び関係者へのヒアリング等により調査する。
- ・ 調査結果を基に、熱需要量分析を目的として、対象プロセスのプロセスフロー図を作成する。

本項の作業より、以下を含めた図書の作成を行う。

- ・ 対象プロセスのプロセスフロー図

2.2. 熱需要分析対象となる設備・機器の選定

主要プロセスの熱需要量を分析する設備・機器を選定する。以下に、選定方針を示す。

- ・ 各コンビナートにおける製鉄、セメント・石灰、石油化学等の産業別の生産量及び企業数整理する。
- ・ 各プロセスは多数の設備・機器により構成されるため、熱需要分析の妥当性を確保する観点から、対象設備・機器を適切に選定し、分析対象を絞り込む。
- ・ 分析対象設備は、以下の条件を満たすものを選定する。
 - ・ 加熱装置（加熱器）を有する設備
 - ・ 加熱量または熱の入出量（熱利用量）が大きい設備

公開されているプロセスフロー、主要設備・機器の構成及び規模、ならびに既存の技術資料等を基に、主要プロセスにおける設備構成及びエネルギー利用状況を整理する。その結果を踏まえ、熱源媒体の種類および熱利用の形態を考慮した上で、熱需要調査および分析の対象となる設備・機器を選定する。具体的には、主要設備・機器を踏まえた各プロセスのプロセスフローを整理し、流体処理量が大きく、エネルギー消費量および二酸化炭素排出量が大きい工程および機器を抽出する。

本項の作業より、以下を含めた図書の作成を行う。

- ・ 産業別の生産量及び企業数
- ・ 分析対象の設備・機器の整理表
- ・ 設備・機器の選定理由資料

2.3. モデルプラントの熱需要調査

2.1 及び 2.2 の調査結果を基に、選定された各プロセスのモデルプラントを設定し、当該プロセス条件を整理した上で、熱需要調査を行う。

(1) 主要設備・機器の仕様調査

熱需要量の定量評価に必要な主要設備・機器の仕様情報（処理物質、流量、温度、圧力）に関して、熱需要量を定量的に把握することを目的として、データ収集、ヒアリング調査等の調査を行う。各設備・機器に関して、設備単位での加熱物および被加熱物の物質名、温度、圧力、流量等のデータを整理する。なお、整理するデータは、データ収集、ヒアリング等により得られた運転実績を基本とし、後段作業の熱需要量の分析モデルにて評価可能となるデータとする。

本項の作業より、以下を含めた図書の作成を行う。

- ・ モデルプラントの説明資料
- ・ 仕様に関するデータ整理表

(2) 対象設備・機器周辺の熱物質収支及び熱需要量の分析

設備・機器での加熱源から供給された熱が被加熱物に移行し、生成物へと至るエネルギー及び物質の移行過程を評価する。そのための熱需要量の分析モデルの概念図を図 1 に示す。本モデルより、設備・機器単位での熱エネルギー及び物質の入出力を整理し、熱需要量を定量的に把握する。なお、熱需要量の分析結果は、原子力機構も検算できるものとする。

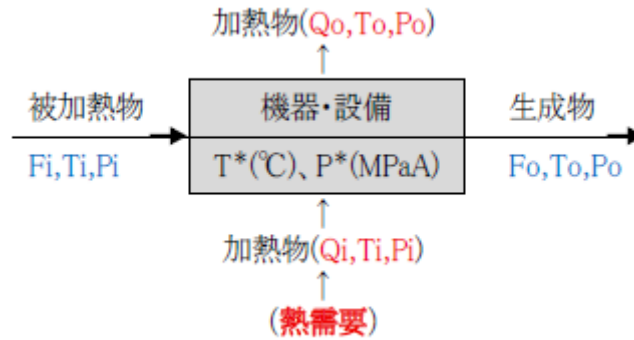


図1 熱需要量の分析モデル概念図

本項の作業より、以下を含めた図書の作成を行う。

- ・ 各分析モデルの条件（入力、出力、損失、算出式など）及び結果

(3) 熱源温度と熱需要量の関係整理

対象設備・機器の熱物質収支及び熱需要量の分析結果を基に、熱源温度と熱需要量の関係を以下のとおり整理する。

(ア) 熱需要量の分析結果の整理

産業別熱源温度に基づき、主要設備・機器の熱物質収支及び熱需要量を分析し、表1のような取りまとめ表（例）を作成する。

表1 主要設備・機器の熱物質収支及び熱需要量の分析結果（例）

項目		〇〇装置	□□装置	
設備	規模	$\Delta\Delta t/d$ 、 Nm^3/d 、 bb/d	...	
	温度、圧力	$345^\circ C$ $0.101MPaA$...	
被加熱装置	入熱 (MJ/h)	固体	a	...
		ガス	b	...
		液体	c	...
		A. 小計	$\Sigma (a+b+c---$)	...
	出熱 (MJ/h)	固体	w	...
		ガス	x	...
		液体	y	...
		B. 小計	$\Sigma (w+x+y---$)	...
加熱量 (MJ/h)	C (=B-A)	〇〇〇〇	...	

加熱源	熱源		ガス、固体、液体、(電力)	…
	入熱 (MJ/h)		α	…
	出熱 (MJ/h)		β	…
	変化量 (MJ/h)		$\alpha - \beta$	…
熱需要量 (MJ/h)	$\alpha + C$	$\alpha + C$	□□□□□□	…

(イ) 熱供給温度と熱需要量の関連付け

産業別熱源温度に基づき、熱供給温度と熱需要量を関連付けた分析を行い、その結果を図 2 のような取りまとめ図 (例) として整理する。

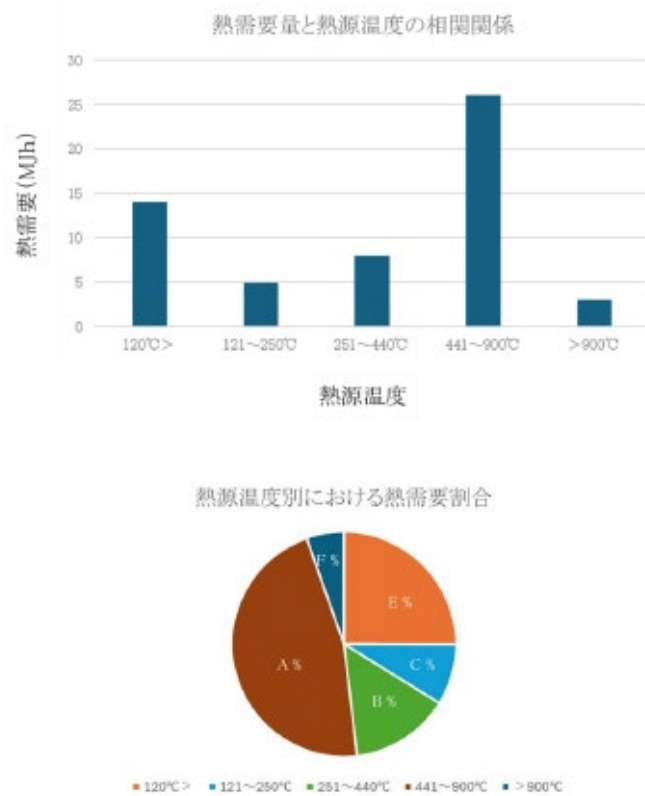


図 2 熱供給温度と熱需要量の分析結果 (例)

(ウ) 熱源別熱フロー図の作成及び業種間エネルギー融通に関する考察

本調査で得られた各熱源の情報に基づき、熱フロー図を作成し、業種間におけるエネルギー相互融通の相乗効果に関して考察する。

本項の作業より、以下を含めた図書の作成を行う。

- ・ エネルギー相互融通のシナリオ
- ・ 高温ガス炉熱供給の適合性評価

3. 報告書の作成

上記の検討内容及び得られた結果を体系的に整理し、最終報告書としてまとめる。

以上