

共同研究会報告

原子力研究委員会報告

Report of the Nuclear Power Research Committee

The Iron and Steel Institute of Japan

I. 緒 言

長谷川 正義*

原子力工業の著しい進展に伴って、鉄鋼業は直接、間接に多くの影響をうけるようになってきている。英国鉄鋼協会の原子炉用鉄鋼材料の討論報告りを見るまでもなく、原子力工業の発展に対して鉄鋼界がしめした貢献は極めて大きい。すなわち、鉄鋼材料は原子炉本体および

その付属設備に対して最も大量に使用される構造材料であるばかりでなく、原子炉本体および出力系、あるいは燃料再処理工場の構成材料として、特種の性質や厳格な仕様を要求される場合が多い。このような原子炉系における鉄鋼材料の重要な応用面をまとめると表 1.1 のようになるが、このうちとくに重要な問題点を列挙すれば、以下の通りである。

すなわち基礎研究の面では

表 1.1 原子炉系における鉄鋼材料の用途

燃 料 体	希釈剤または合金元素	Fe-U 合金, UO_2 -ステンレス鋼成型体
燃 料 被 覆	キャニングまたはクラッド材	細管, 薄板クラッド, ひれ付管など, 304, 304L, 347, 348, 349 ステンレス鋼, Fe-Cr-Al 合金など
液体燃料容器	水 溶 液 燃 料 液 体 金 属 燃 料 溶 融 弗 化 物 燃 料	321, 347, 348 ステンレス鋼製球型タンクなど Cr, Mo 鋼 501, 502 ステンレス鋼など ハステロイ, Inor-8
制 御 材 料	同 被 覆 材	1~2% B 鋼, 含 B・ステンレス鋼, Eu, Ga を含む ステンレス鋼成型体など ステンレス鋼細管, 板, クラッド材
圧 力 容 器	軽 水 冷 却 炉 CO_2 冷 却 炉	304 ステンレスをクラッドした A202, A212, A302 鋼など 炭素鋼, 各種の溶接用鋼, 低合金高張力鋼
冷 却 系 統	軽 水, 重 水 冷 却, Na, NaK 冷 却, Bi を 含 む 系, CO_2 その他ガス冷却	それぞれに耐える材料による容器, 配管など
出 力 系 統	同 上	冷却剤に適した材料 (炭素鋼, Cr-Mo 鋼, 各種ステンレス鋼) の 熱交換器, コンデンサー バルブ, ポンプ, 配管など
支 持 構 造	炉内グリッド, サポート, 支柱など	溶接用炭素鋼, 高張力鋼
遮 蔽 構 造 コンテイメント		溶接構造用炭素鋼, 低合金高張力鋼 T-1 鋼など, および低 B 鋼板など
付 属 設 備	制御棒駆動装置, 計測機器など	低合金鋼, 析出硬化型ステンレス鋼, バネ鋼, 磁石鋼, 高 Ni 鋼, 熱電対材料などの特殊材料
化学処理系		304, 304L, 316, 347 ステンレス鋼, 高 Ni-Cr 合金, モネル, ハステロイなど多くの耐酸耐食材料

* 本会原子力研究委員会委員長, 早稲田大学教授, 工博

- (1) 鉄鋼材料の照射損傷に対する基礎理論
- (2) 放射線損傷に基く物性の変化
- (3) 放射線損傷に伴う金属組織学的変化——たとえば格子変態, マルテンサイト変態, 黒鉛化など.
- (4) 鋼材の脆性破壊, 遷移温度などに対する照射効果の統一的研究
- (5) 上記に関連して, 炉内試験と炉外試験との関係および炉外試験の総合的研究
- (6) 長時間クリープ, 熱サイクル効果, 熱疲労などに関する研究
- (7) 腐食の問題としては, 個々の冷却剤に対する耐食性の測定のほか, たとえば高温純水における応力腐食ワレの問題, 高温ガス腐食, 液体金属に対する腐食機構, 照射の影響など.

また技術的な開発研究としては,

- (1) 原子炉圧力容器用材の新鋼種の開発
 - (2) 同じく超厚板, クラッド材の製造技術の進歩
 - (3) これらの溶接技術上の改良
 - (4) ステンレス鋼粉末冶金技術——たとえば UO_2 -ステンレス鋼燃料体など——
 - (5) 新しい制御材料の開発研究
 - (6) 燃料被覆材としての加工技術——精密細管, クラッド圧延など——
 - (7) 新しい耐食耐熱材料の研究——たとえば高温ガス耐熱鋼, 高 Ni 合金など——
 - (8) 非破壊検査法の改良
- など多くの研究課題が考えられる.

日本鉄鋼協会では, この進展する原子力工業の技術に即応するため, つねに昭和32年4月より“原子力研究委員会”を協会内の独立の研究部会として設け, 石原研究資金の援助を得て, 主として原子炉用鉄鋼材料に関する調査, 資料収集に努め, また別に設けた原子力文献専門委員会は別稿に報告するような多くの資料を作製, 刊行し, 本誌でもすでに1, 2の技術資料²⁾³⁾を掲載報告した.

本稿では同研究委員会の多くの調査資料のうち, ステンレス鋼に関する4篇を再編集して, “原子炉用ステンレス鋼”と題して会員4氏により分担執筆されたものである.

なお本原子力研究委員会は, 今般(昭和38年1月より)新たに日本鉄鋼協会共同研究会の一つの部会として編入されることとなったが, この機会にさらに内容を刷新の一層の調査, 研究活動を行なうべく計画中である.

なお現在の研究委員会委員の名簿は下記のごとくである.

原子力研究委員会メンバー

委員長	長谷川正義		
副委員長	新崎 正治		
前委員長	三島 徳七		
前副委員長	橋口 隆吉	佐藤 忠雄	小崎 正秀
委員	伊藤 伍郎	井上 勝郎	小野 六郎
	加藤 正夫	川畑 正夫	絹川武良司
	作井 誠太	高尾善一郎	俵 信次
	塚本富士夫	松本 茂樹	松本 豊
	宮田 聡	八巻 雄三	矢野 武夫
	山本真之助	吉田 道一	

文献専門委員会

主 査	伊藤 伍郎		
前主査	長谷川正義		
幹 事	中村 治方	山口 哲夫	
委 員	井形 直弘	井田 隆	伊藤 譲一
	梅岡 一己	大塚 陸郎	小崎 正秀
	篠田 暉	白浜 浩	滝田 隆彦
	土屋 隆	西原 守	能勢 二郎
	長谷川正義	細井 祐三	渡辺 敏

文 献

- 1) The Iron and Steel Inst., Special Report No.69, “Steels for Reactor Pressure Circuits”, (1961)
- 2) 中村: “最近の原子炉材料の進歩” 鉄と鋼, 45 (1959)6, p. 35
- 3) 長谷川, 伊藤: ジュネーブ会議に現われた鉄鋼材料, 鉄と鋼, 45 (1959) 6, p. 48

II. 原子力研究委員会刊行資料

伊藤 伍郎*

原子力研究委員会文献専門委員会では, 昭和33年より昭和37年にいたる間に38回の委員会を開催し, 以下に掲げた各種の資料を刊行し, 希望会員に有料配布してきた.

1. 文献抄録

IよりXXVIIまで890篇の関係論文の抄録をつくつた(昭37.12現在), 抄録した雑誌は次の通りである.
Trans. Amer. Soc. Metals; J. Metals; Trans. Met. Soc. Amer. Inst. Min., Met. & Pet Eng.; J. Iron & Steel Inst.(U.K.); Arch. Eisenhüttenw.; Iron & Steel Eng.; Iron & Steel; Trans. ASME; Rev. Mét.; Steel; Metallurgia; Stahl u. Eisen; Iron Age; Metal Progress; Z. Metallkunde*;

* 本研究委員会文献専門委員会主査
金属材料技術研究所, 工博