

(381)

原子炉圧力容器用A533B鋼板の照射脆化に及ぼす板厚、
試験片採取方向の影響

三菱重工業(株)高砂研究所 工博 薄田 寛

○安藤 智純

1. 目的

原子炉圧力容器用鋼板の中性子照射によるじん性の低下は、原子炉の非延性破壊に対する安全性を評価する上で重要である。原子炉圧力容器用鋼板は、鋼板の溶製時または容器への成形加工時に極厚材として避けがたい冶金的問題点(たとえば成分の偏析、質量効果など)のため、製造時のいわゆる初期じん性が低くなる場合があり、これが照射脆化への影響として懸念される。一方、初期じん性は試験片採取方向により異なるが、照射脆化に及ぼす影響は十分明らかでない。

本研究ではA533B鋼板の照射脆化に及ぼす上記因子の影響を究明する目的で実験検討した。

2. 供試材と実験要領

供試材は、板厚115, 192, 200 および 250 mm のA533GrB Class 1 鋼板4枚である。これらはすべて実用材として溶製された異なるチャージ材であり、その化学成分を表1に示した。

中性子照射試験は日本原子力研究所の材料試験炉において実施された。その照射条件は照射温度270℃, 照射量 4×10^{18} n/cm² ($\cong 1$ MeV)である。

表1 供試材の化学成分 %

供試材	板厚mm	C	Si	Mn	P	S	Ni	Mo	Cu
A	115	0.21	0.27	1.39	0.010	0.014	0.52	0.52	0.11
B	192	0.22	0.31	1.40	0.010	0.012	0.60	0.50	0.11
C	200	0.20	0.30	1.27	0.010	0.015	0.57	0.52	0.12
D	250	0.22	0.28	1.27	0.010	0.006	0.58	0.53	0.16

3. 結果

1) 照射脆化に及ぼす板厚の影響を検討した結果を図1に示した。これによると試料A~Dの遷移温度 Tr_{30} は中性子照射により20~45℃上昇しているが、板厚の増大に伴う ΔTr_{30} (シフト量)には明確な差異が認められなかつた。図中には「鉄鋼の照射試験研究合同委員会」のデータを併記したが、この場合は板厚の増大によつてシフト量が上昇する傾向を示している。両者の相違は主として結晶粒度や金属組織の影響と考えられる。

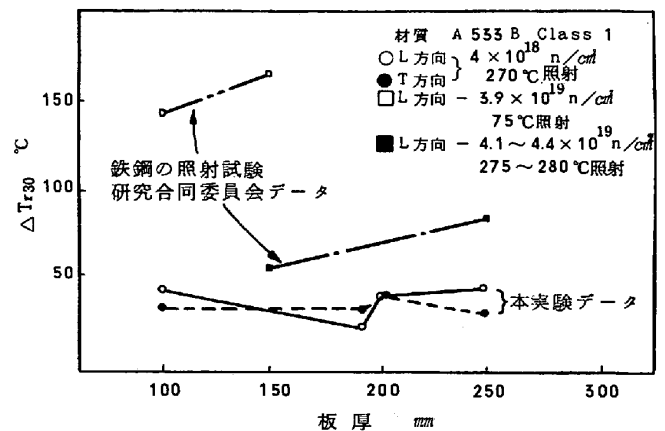


図1 照射脆化に及ぼす板厚の影響

2) 照射脆化に及ぼす試験片採取方向の影響を図2に示した。これによると直角方向と圧延方向はほぼ同程度の脆化を生じることが確認された。しかし、直角方向の初期じん性は圧延方向のそれと比べて低く、照射脆化によるじん性低下を考慮した初期じん性の向上に留意する必要がある。

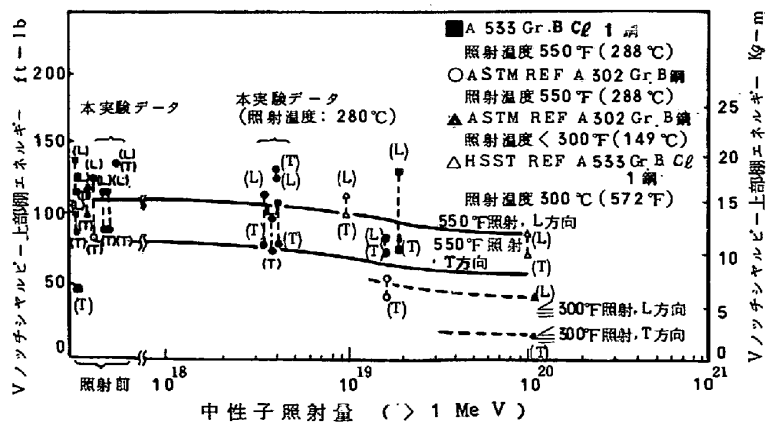


図2 照射脆化に及ぼす試験片採取方向の影響