

住友金属 和歌山製鉄所

長谷部茂雄 古賀敏昭

北川善康 ○岡沢 亨

I 諸言

前回、寒冷地用ラインパイプの開発の結果について報告した。寒冷地用ラインパイプに求められる特性は高強度、高靱性、溶接性である。なかでも、低温破壊靱性はラインパイプが寒冷地で用いられる場合特に重要な特性と考えられる。鋼材の破壊靱性評価に関する試験研究は活発に行なわれているが、鋼管の破壊靱性試験法はいまだ確立しているとはいえない。そこでラインパイプの実際的な使用性能を評価するため実物鋼管の破壊試験により鋼管の脆性破壊発生特性および脆性破壊伝播停止特性を調査した。なお、鋼板に対して開発されているディープノッチ試験、二重引張試験と鋼管の破壊試験との比較や鋼管の脆性破壊伝播停止特性を評価できるといわれるバツテル落重試験(DWTT)の検討を行なった。

II 実験内容

実験1. 表面切欠きを有する鋼管の脆性破壊発生特性の調査

管外径 $\phi 179.1mm$ で肉厚 $14.27mm$ のサブマージアーク溶接鋼管の母材部、熱影響部および溶接部に深さが肉厚の2分の1、長さが $254mm$ の表面切欠きを刻み各位置の脆性破壊発生特性を調査した。また鋼管を展開した板状のディープノッチ試験片によっても各位置の脆性破壊発生特性を調査し、鋼管の破壊試験と比較検討した。

実験2. 鋼管の脆性破壊伝播停止特性の調査

管外径 $\phi 160mm$ で肉厚 $14.27mm$ の鋼管を用いた。試験管より靱性の劣る鋼管を脆性破壊発生管とし、発生した脆性き裂が所定の応力、温度に設定された試験管へ伝播するかしないかを試験した。そして応力、温度に対する脆性破壊伝播停止限界曲線を求めた。この結果を二重引張試験、DWTTと比較検討した。

III 結果

寒冷地用ラインパイプの脆性破壊特性は図1のように実用上問題になるところはないと思われる。なお、ディープノッチ試験、二重引張試験結果は鋼管の破壊試験結果とほぼ一致し、さらにDWTTも高応力部での脆性破壊伝播停止温度を与えるものと考えられた。

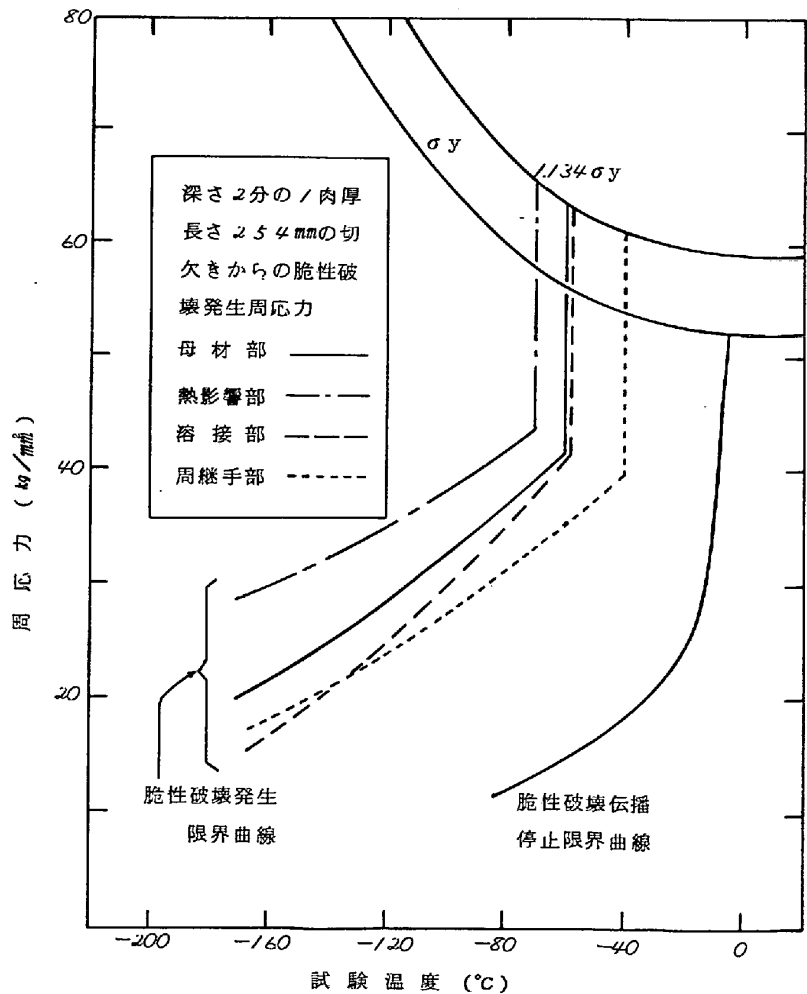


図1 寒冷地用ラインパイプの脆性破壊特性