

清水建設(株) 正員 ○ 矢部 喜堂

〃 杉田 稔

〃 石川 登

§1 はじめに

近年、鉄筋コンクリート製のLNG地下タンクの建設需要がふえると同時に、その構造体に対する安全性・信頼性が要求されている。従来、鉄筋コンクリート構造用材料あるいは構造部材の低温下における力学特性に関する研究は極めて少ない。筆者らは、本構造物を対象とした太径鉄筋D51に於いてその継手の一例としてTS式スリーブジョイント(以後、TSジョイントと略記す)を取り上げ、これらの低温下における力学特性について一連の実験を行って来、^{1), 2)} 本報では、特に、任意に試験温度と変えられる低温試験装置を用いて、 -80°C および -165°C における鉄筋D51およびそのTSジョイントの低温引張特性を調べたので、その概要を報告する。

表-1 化学成分および機械的性質

鋼 種	成分元素 (%)						機 械 的 性 質	
	C	Si	Mn	P	S		降伏点 kg/mm ²	伸び率 %
鉄筋A SD 35	0.21	0.46	1.47	0.001	0.010		39.6	63.2
鉄筋B SD 35	0.20	0.36	1.52	0.006	0.008		37.3	56.7
スリーブSTKM13A	0.20	0.30	0.55	0.001	0.023		31.4	50.0

§2 実験概要

2.1 供試材 本実験に用いた鉄筋はSD35

D51で、表ブシおよび横ブシの2銘柄とした。

TSジョイントに用いるスリーブは STKM

13Aである。これらの供試材は、^{1), 2)} 既報と同一ロ

ット材を用いた。化学成分および常温における機械的性質は、表-1に示すとおりである。

2.2 試験体の作成 次項に述べる試験方法を

考慮して、図-1に示す形状寸法の試験体を作成した。ここで、鉄筋母材および継手の被試験部分は中央1mであり、この試験体端部は、内面に環状ひびと有する鋼製円筒を用いて、端部に環状溝と有する高張力鋼プルロッドとモルタル充填によって接合したものである。

2.3 試験方法 前述の試験体を

図-2に示すように、任意可変低温試験槽内にセットし、この槽内に液体窒素を噴霧することによって試験体の冷却を行なう。試験温度は、試験体表面に取り付けられた熱電対を介して温度制御装置によって自動的に制御される。本実験では、冷却速度は1時間に約 -150°C 程度とした。

所定の試験温度に達した後、温度が一定状態に達するまでしばらく同一温度を保持し、引張载荷に当っては、加力速度は、約 $1\text{ kg/mm}^2/\text{sec}$ とした。

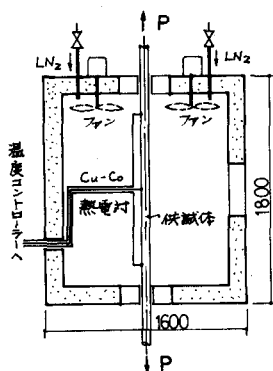
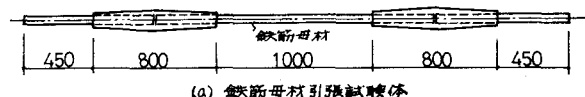
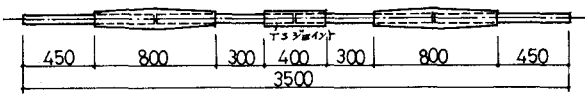


図-2 可変低温試験槽



(a) 鉄筋母材引張試験体



(b) TSジョイント引張試験体

図-1 試験体の形状寸法

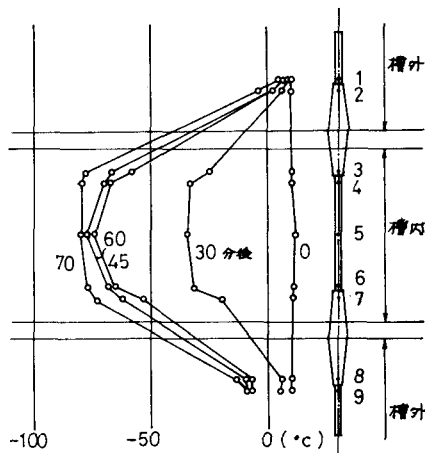


図-3 試験体の温度分布

§3 実験結果

3.1 試験体の温度分布 図-3に試験体の温度分布の一例を示す。試験体の全長において、温度勾配は大きいが、被試験部分の温度分布はほぼ一様であり、設定温度に対して精度よく温度調整できたと思われる。

3.2 引張強度 本実験における各試験体の引張強度は図-4(a), (b)に示すとおりである。同図には既報の試験結果と併記して示す。図中の実線は、それを母材より作り出した平滑丸棒小型試験片による実験曲線である。鉄筋母材および継手の試験体は、 -80°C では降伏突が明瞭に現われ、安定した降伏突、引張強さが得られてそのバラツキも少ない。しかし、 -165°C では鉄筋母材、継手ともに引張強度のバラツキが大きくなる。

3.3 破断状況 -80°C では鉄筋母材は常温とよく似た典型的な延性破断を呈し、さらに継手も母材破断に至り、同様の破断性状を示す。 -165°C では鉄筋母材および継手とも降伏前に破断したものは伸びの小さいいわゆる脆性破断であるが、降伏後に破断したものについては塑性変形と有する。写真-1(a), (b)には -80°C および -165°C における母材の破断面を示す。

3.4 変形能力 図-5(a), (b)には試験体の破断後における母材の一律伸び(残留塑性変形量)を示す。同図には、前述の小型試験片による素材の一律伸びを対比して示した。母材の一律伸びは、ほぼ小型試験片の伸びと一致するが、温度の低下につれてそのバラツキが大きくなる。

§4. まとめ

一連の実験を通じて、太径鉄筋SD35 D51およびTSジョイントの低温特性を概略的に把握できた。筆者らは、更に中径鉄筋の低温特性についても目下実験中である。

【参考文献】

- 1) 矢部、杉田、石川、建築学会東京大会要録、1975、10
- 2) 矢部、杉田、石川、日本コンクリート工学協会シンポジウム、1976、3

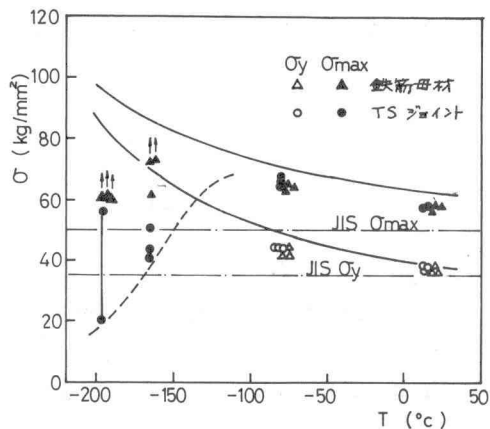


図-4(a) 鉄筋Aおよび継手の引張強度

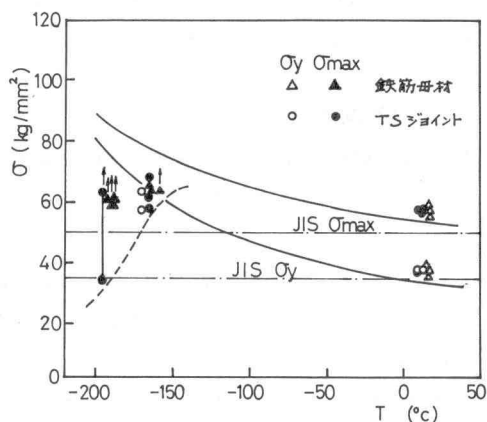


図-4(b) 鉄筋Bおよび継手の引張強度

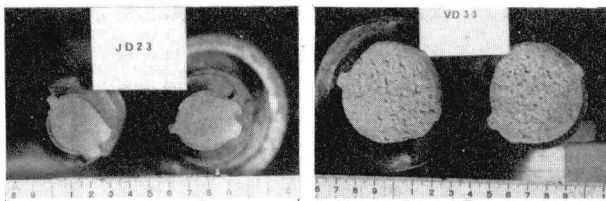


写真-1(a) -80°C における破断面 (b) -165°C における破断面

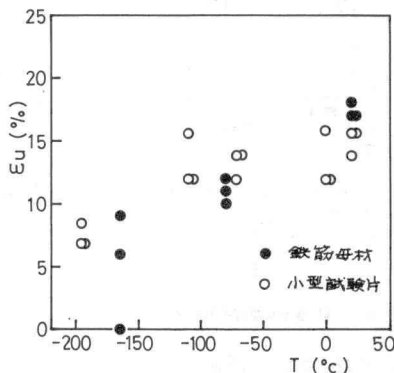


図-5(a) 鉄筋Aの一律伸び

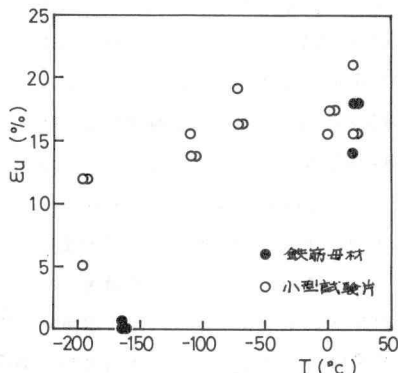


図-5(b) 鉄筋Bの一律伸び