

図1 材料の応力-歪曲線

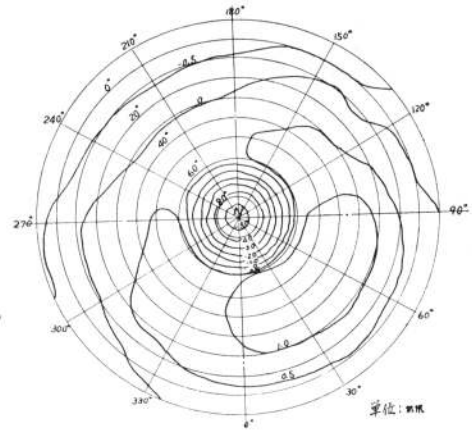


図2 形状計測結果 (FS-123)

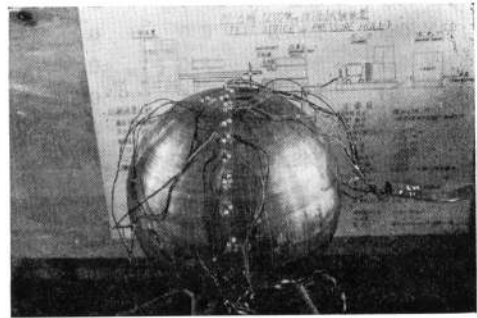


図3 供試模型の外観

3.4 圧壊試験方法

模型の圧壊試験は三菱重工(株)神戸研究所に設置された耐圧試験設備を使用して行った。加圧タンクは内径 600 mm、長さ 1,810 mm の円筒形で、計画最高使用圧力は 1,200 kg/cm² である(この設備の詳細は参考文献 10) に示す)。加圧はできるだけゆるやかに、模型の外面に貼付されたストレングージにより歪計測を行いつつ圧壊に至らした。一部の歪計測点については X-Y レコーダにより圧力の変化に対応する歪の変化を連続的に記録した。歪計測を行う模型については高圧下でのストレングージの絶縁性に対する配慮から加圧媒体に油圧油を使用した。ストレングージを貼付した供試模型の写真を図 3 に示す。

4 圧壊実験結果

4.1 圧壊圧力および破壊様式

各模型の圧壊圧力と圧壊後の状態(以下“破壊様式”という)を、模型の実測形状寸法とともに表 3 に示す。球殻が凹入座屈を生ずる瞬間の圧力、すなわち最大圧力を圧壊圧力とした。圧壊を生じた個所の局部形状に対する板厚半径比 h_a/R_{10} と圧壊圧力の関係を図 4 に示す。いずれの模型も圧壊の瞬間に大きな爆発音を発し、加圧タンク内の圧力は急激に 0 kg/cm² に低下した。模型の使用材料により破壊様式には次のような差異を生じた。

(1) 凹入変形

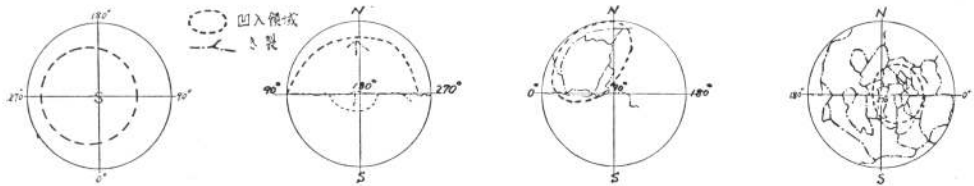
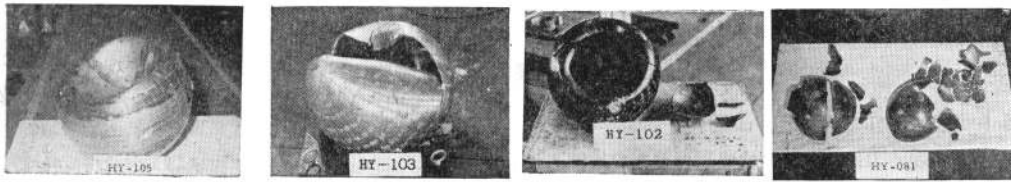
図 5 の (1) に示すように局部的凹入変形を生ずるもので、FS シリーズの全模型と HY シリーズの HY-104, 105, 106 の各模型はこの形状で圧壊した。不正球模型ではすべて計画した不正部(平坦部)が凹入し、正球模型では赤道から離れたN極またはS極の近傍で凹入する例が多い。一般的に圧壊時の圧力の高いものほど凹入域が大きくなる傾向が見られる。これら凹入変形を生じたものは使用材料の降伏点(0.2% 耐力)がすべて 100 kg/mm² 程度以下のものである。

(2) 凹入部にき裂発生

10% Ni 鋼を使用した HY-103 模型では凹入変形域内の赤道継手溶接線に沿ってき裂が発生し、凹入域の外側に停止した。また凹入域の境界付近にも短いき裂が発生した。その状況を図 5 の (2) に示す。

(3) 凹入部が破片に分裂

12 NiMA を使用した HY-102 模型では凹入変形域の周縁部にき裂が発生し、凹入域は 1 つの大きな破片とな



(1) 凹入変形 (2) 凹入部にき裂発生 (3) 凹入部が破片に分裂 (4) 球殻全体が破片に分裂

図5 圧壊後の模型の外観

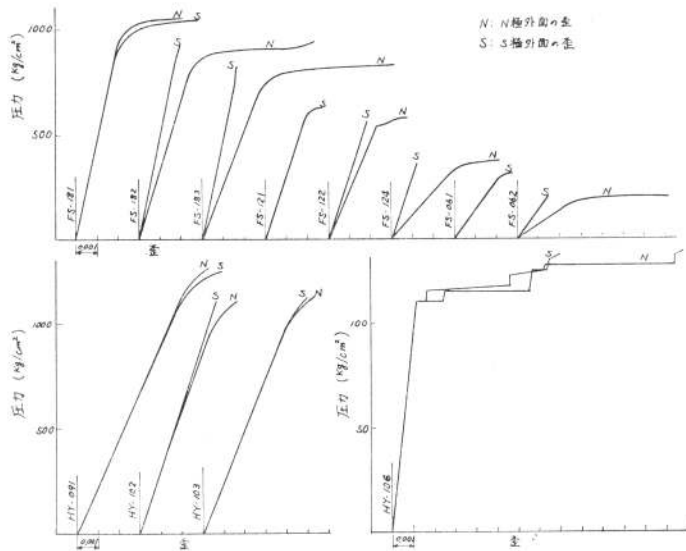


図6 圧力-歪曲線

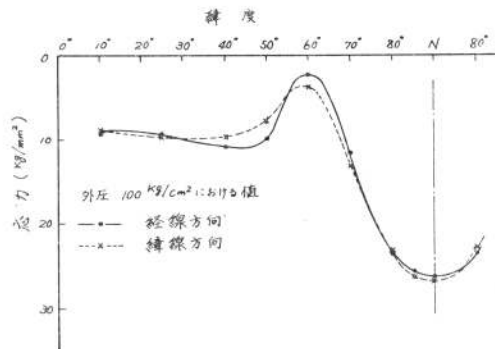


図7 不正球模型 (FS-124) の応力分布

