

の影響を考慮する場合において、平均波高を 6.0m、平均周期を 12.0 秒、潮流の流速を 1.0m/sec とし、節点 4 に関して水平方向の rms 変位の 3.5 倍を応答値の限界値としたときの、応答超過に対する信頼性を示したものである。横軸は波力が作用する継続時間であり、その増加に伴い限界値を超過する確率は増大する。また、図-2 に対応して、波の平均周期が構造物の卓越周期に近づくほど信頼性の減少は速くなっている。図-5、6 は、応答が正規分布に従うと仮定した場合の応答超過に対する信頼性指標 β を示したものである。図-5 は、波力のみが作用する場合と波力に潮流を考慮する場合において平均波高を 6.0m、平均周期を 12.0 秒、潮流の流速を 1.0m/sec としたときの節点 4 に関する β である。信頼性と同様に波力の継続時間が増すにつれ、 β は減少し、破損の可能性が高まることを示している。図-6 は、地震力が作用する場合において地震波の強度を $0.01\text{m}^2/\text{sec}^3$ で、表層地盤の卓越周期を 0.4、0.7 秒としたときの節点 3 に関する β である。この場合も地震の作用する継続時間が増加するにつれ β は減少し、また、表層地盤の卓越周期によってもかなり異なることが分かる。ここで波力の作用する継続時間は一般に数時間と長いのにに対して、地震力の場合には非常に短く数十秒である。よって、信頼性及び信頼性指標を考えるうえで、波力に対してのものと地震力に対してのものを同時に扱うことは難しいと考えられる。したがって、本研究では波力、地震力を別々に取り扱い、地震力に対する応答が波力のどの波高に対する応答に対応するかを考え、その波高に対する信頼性を求めてそれを地震力に対する信頼性として考える。これを図-7 で見ると、地震波の強度 S_0 が $0.01\text{m}^2/\text{sec}^3$ 、表層地盤の卓越周期を 0.4 秒に対して、波力に潮流を考慮した場合の平均波高を 6.0m、平均周期を 12.0 秒、潮流の流速を 1.0m/sec に対する節点 4 の rms 変位で考えると、地震力に対する応答と波力に対しての応答は波高が 6.0m と 7.0m の間で交わる。これより、波高 7.0m に対する信頼性を考えると地震波の強度 $0.01\text{m}^2/\text{sec}^3$ に対しても同じ信頼性を与えることができると考える。

4. あとがき 海洋構造物の動的応答に関して、波力、地震力が応答評価に及ぼす影響について検討した。動的応答や信頼性の評価に及ぼす影響は、構造物の卓越周期、入力波の平均周期、表層地盤の卓越周期に大きく関係し、その影響をさらに把握する必要があると思われる。また、作用する継続時間が大きく異なる波力と地震力に対する構造物の信頼性をいかに評価するかをさらに考える必要があると思われる。

参考文献

- (1)河野健二、山田善一、K. Venkataramana、「波力と地震力を同時に受ける海洋構造物の不規則応答解析」、構造工学論文集 Vol. 35A. pp. 851-859, 1989

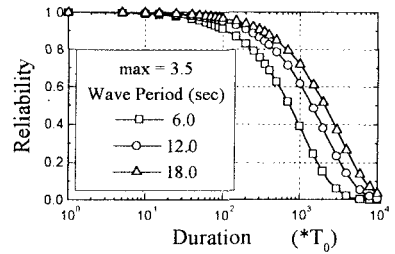


図-4 信頼性

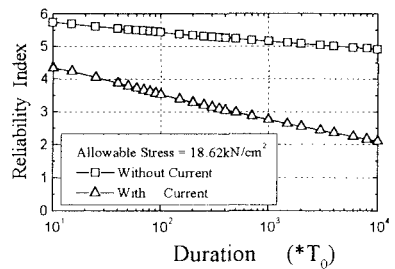


図-5 信頼性指標 (β) 1

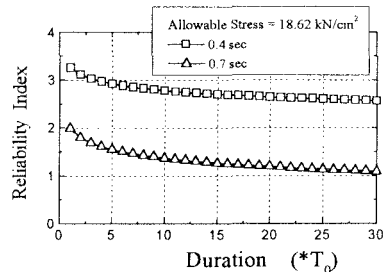


図-6 信頼性指標 (β) 2

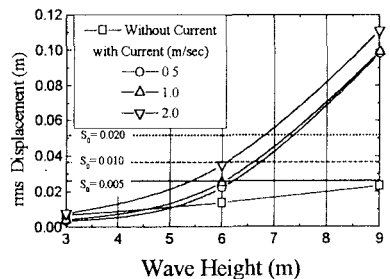


図-7 応答の比較