

港湾局は許容強度を教えてくれなかったけど、だいたいはわかるのでやってみます。

・V型防舷材の吸収エネルギーは、 $246 \times H^2 L K$ で計算できる。
 Hは高さ、Lは長さ、Kは係数：通常1でよい。
 Hを0.6m、Lを2.5mとして、221kNm

・通常大型船は10~15cm/s以下で接岸する。したがってこの本船の接岸スピードから、接岸エネルギーの式で岸壁強度を逆算してみる。
 D/W47000に拘っているからWに代入する。

$$E_f = W \times V^2 / 2 \times C_e \times C_m \times C_s \times C_c = 253.74 \text{ kNm}$$

Ef: 接岸エネルギー
 W: 排水量(mt)
 V: 接岸速度(m/s) 12 cm/s
 Ce: 偏心係数
 Cm: 仮想質量係数
 Cs: 柔軟係数(1.0)
 Cc: バースの形状係数(1.0)

Energy Absorption: 通常は岸壁設計(強度)条件の90%であるから。

$$90\% \times 253.74 = 228.366 \text{ kNm}$$

まあまあ似たような数字で、こんなもんだろう。切りの良い220kNmということで計算しよう。

・Bit強度は、その胴径から推測できる。50t Bitは一目でわかるのであれじゃない。
 25t Bitと35t Bitの胴径は300mmよ同じなのだが、25t Bitは主に1万トン級程度に使用する。
 だから、35t Bitと推測できる。

では、これで検証する。

岸壁強度に対する接岸スピードを算出する 許容接岸スピード計算

$$\text{Energy Absorption} = 220.0 \text{ kNm} = 22.449 \text{ t-m/s} \text{ (防舷材吸収エネルギー)}$$

・この条件以下になるような 船の接岸Speedで持っていけば着岸可能である。

①まずは、D/W50000tに貨物を20000tしか積んでいない場合

E (接岸エネルギー)	22.449	t-m/s
LPP	189	m
Breadth	32.25	m
Depth	18.1	m (船体側面受風面積計算時に使う)
Draft	8.5	m
Displacement	31050	t

$$\begin{aligned}
 l &: 47.25 \\
 r &: 41.8273449 \\
 C_e &: 0.439348959 \\
 C_m &: 1.706697511 \\
 C_b &: 0.58583528 \\
 V^2 &: 0.018898412 \\
 V &: 0.137 \text{ m/sec} \quad \text{OK}
 \end{aligned}$$

②D/W30000tに貨物をFull(30000t)積載している場合

E (接岸エネルギー)	22.449	t-m/s
LPP	189	m
Breadth	32.25	m
Draft	8.5	m
Displacement	38500	t
V	0.121	m/sec

OK

③最後はD/W47000tに貨物をFullで積載している場合

E (接岸エネルギー)	22.449	t-m/s
LPP	189	m
Breadth	32.25	m
Draft	8.5	m
Displacement	57500	t
V	0.095	m/sec

OK (たぶん限界)

これで②③が接岸可能ならば、①でも可能だということが、証明できる。