

4. 実験結果

(1)発生曲げモーメント: 図-4 に、各深度における発生曲げモーメントをプロットした分布図を示す。無補強断面では最大値が DL-7m 付近で発生し、値は 185kNm/m であったのに対し、補強断面では増設タイ材を DL-6m に設置したことによって取付点に変曲点となり、最大値は DL-8m 付近で 65kNm/m であった。増設控え工を組杭にしたことにより鋼矢板の変位拘束効果が発揮されていることと、増設タイ材を無補強時の発生曲げモーメント分布の最大値付近に取り付けることにより、効果的に曲げモーメントの発生が抑えられていると考えられる。また、図-5 に-7.9m深度の発生曲げモーメントの時刻歴を示す。比較しやすい様に加振前の値を0としてプロットしているが、加振によって海側にはらむように曲げが発生し、加振後においても残留することが確認できる。さらに、補強によって最大値、残留値のいずれにおいても発生量が抑制できることが確認できた。

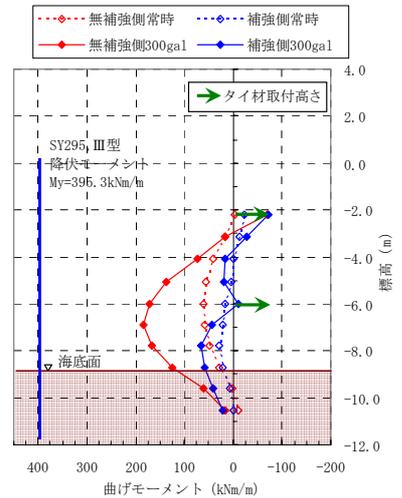


図-4 曲げモーメント分布図

(2)タイ材の張力: 表-1 に新旧2段のタイ材に発生した張力の最大値を示す。無補強断面において 599kN となる既設タイ材の発生張力が、補強によって 467kN と約 8 割に低減された。また、このとき増設タイ材には 242kN と、既設タイ材の約 0.5 倍の張力が発生することが確認できた。なお、補強断面における新旧タイ材の張力の合計は 709kN となり、無補強断面における既設タイ材の張力の約 1.2 倍となっているが、この差は矢板の変位を拘束していることと関連していると考えられる。また、図-6 に新旧タイ材の発生張力の時刻歴を示す。補強側の既設タイ材、増設タイ材の位相はほぼ一致しており、同時に張力が作用するような変形を生じる結果となっている。これは増設控え杭を組杭としたことで控え工としての剛性が高まり、既設、増設控え工が一体化した挙動を示しているためと考えられる。

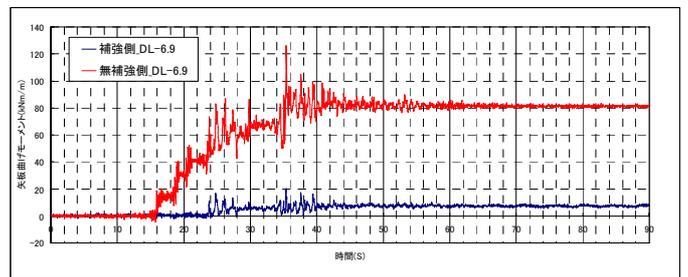


図-5 発生曲げモーメント時刻歴 (加振時増分のみ)
表-1 タイ材発生張力

	無補強断面	補強断面	備考
既設タイ材	599 k N	467 k N	補強により約 8 割低減
増設タイ材	—	242 k N	既設タイ材の 0.52 倍

(3)変位: 図-7 に直立消波ブロック上部、既設タイ材取付点位置と海底面位置で計測した前面矢板の水平変位量を示す。補強によって全体的に変位量を抑制できており、特に増設タイ材の拘束によって直立消波ブロック部及び海底面位置の変位抑制効果があることが確認できた。

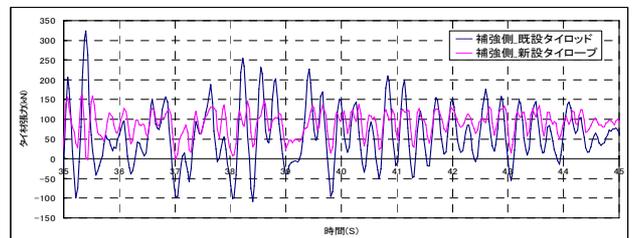


図-6 タイ材発生張力時刻歴 (加振時増分のみ)

図-7 に直立消波ブロック上部、既設タイ材取付点位置と海底面位置で計測した前面矢板の水平変位量を示す。補強によって全体的に変位量を抑制できており、特に増設タイ材の拘束によって直立消波ブロック部及び海底面位置の変位抑制効果があることが確認できた。

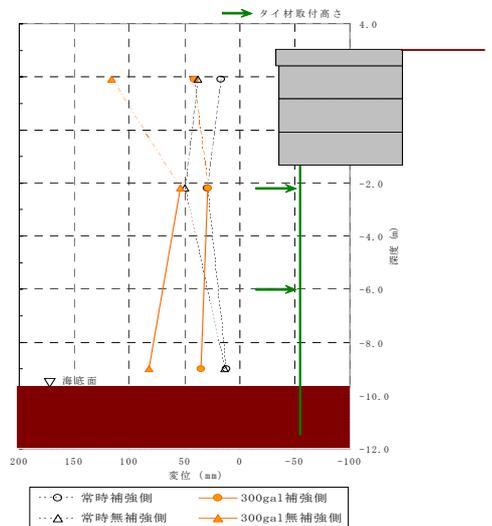


図-7 前面矢板水平変位

5. まとめ

遠心模型振動実験を行った結果、増設タイ材取付点を矢板壁の最大曲げモーメント付近にとり、控え工を組杭することにより、耐震補強効果が発揮できることが確認できた。なお、当該岸壁は、本年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震により震度6強の地震を受けたが、特段の変状が起きていなかったことを付記する。

参考文献:

- 1)三城健一他 遠心模型振動実験による「二段タイ材地下施工法」の適用性確認 第 65 回土木学会学術年次講演会

謝辞: (独)港湾空港技術研究所の菊池喜昭氏、菅野高弘氏には、適切なアドバイスを頂きました。ここに記して感謝致します。