

軸は改良幅を粘土層厚で除して無次元化した値を示している。図中の2本の実線は異なる矢板剛性での全体のエネルギーを表わしている。矢板剛性の小さい ($40400\text{kNm}^2/\text{m}$) ケースでは変曲点が確認されるのに対して矢板剛性が大きい ($167000\text{kNm}^2/\text{m}$) ケースではほぼ線形的にエネルギーが増加している。しかし、矢板剛性が大きい場合についても、さらに改良範囲が広がっていけば変曲点があらわれると推察され、このことにより、改良効果には改良範囲と矢板の大きさの両方が影響すると思われる。すなわち、矢板剛性が増すことで地盤の改良が効果を発揮する範囲が広がったと考えられる。したがって、経済的かつ合理的な改良効果を得る改良範囲を決定するためには、矢板の剛性にも着目する必要があると思われる。点線で示した矢板が負担するエネルギーについては、改良範囲の違いによるエネルギーの変化は小さく、改良幅が広がっても、矢板自体の横抵抗はそれ程変化しないと考えられる。

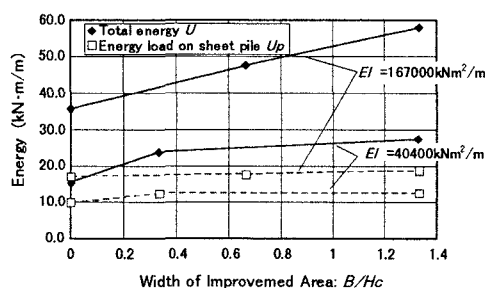


図-3：エネルギーのバランスと改良範囲の関係

4. FEM 解析と実験結果の比較

4-1. 解析モデルについて

FEM（有限要素法）を用いて解析を行い今回の実験のモデル化を行った。解析は弾性モデルとし、各材料の解析上の材料定数は実測値をもとに設定した。解析は弾性モデルとし変形時の矢板と地盤の剥離およびすべりを再現するために境界面にジョイント要素を設けている。解析に用いたメッシュは図-4に示す通りである。

4-2. 解析結果

実験で得られた荷重-変位曲線と FEM 解析による結果を重ねて表わすと図-5 (a), (b) のようになる。実験は載荷-除荷-載荷のサイクルで行ったため荷重-変位曲線はループを描いている。また、実

験結果は載荷の初期段階では弾性的な挙動を示しているが、変位が増大するにつれて次第に塑性的な挙動となっている。前述の通り FEM 解析は弾性条件で行ったため、実験結果と比較できるのは、荷重の初期段階である。実験による荷重変位曲線の初期勾配と比較するために FEM 解析結果は直線で図示しており、実験結果をいずれも精度良く再現している。このことから、弾性解析を用いた比較的簡便な手法で矢板と改良地盤の関係を表現でき、この解析モデルを活用することによって矢板と改良範囲の仕様の設計について検討が行える可能性が示された。

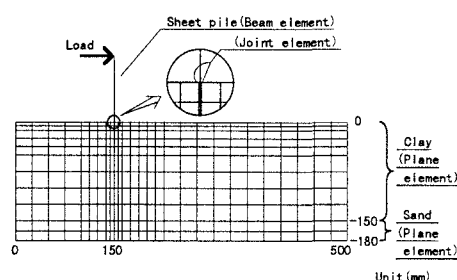


図-4：FEM解析メッシュ

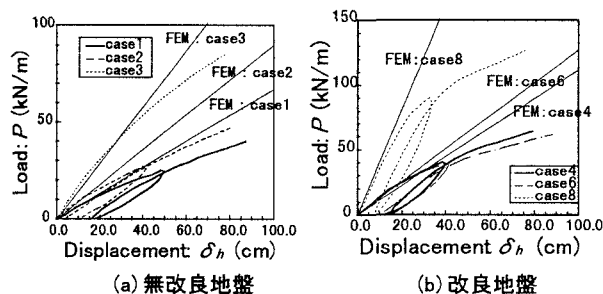


図-5：実験結果と FEM 解析結果の比較

5. まとめ

遠心実験で得られた結果をエネルギーによる視点と解析について考察したところ、矢板と地盤改良の関係について新たな関係が見出せてきた。今後はさらに考察を重ね、設計法への展開について検討を行う予定である。

【参考文献】

- 1) 北詰昌樹・宮島正悟・原田健二・鈴木亮彦：矢板前面の DMM 改良の効果に関する研究，土木学会第 51 回年次学術講演会，Ⅲ-B pp.570-571, 1996