

III-535

鉄筋挿入工法の補強効果に関する大型擁壁実験（その2）

建設省土木研究所 正会員○小野寺誠一

// 正会員 苗村 正三

// 落合 良隆

1. まえがき

鉄筋挿入工法における鉄筋の敷設方法（鉄筋長さ、敷設間隔）による補強効果に着目し、筆者らはこれまで、補強材を配置した高さ900mmの模型供試体¹⁾、および高さ6.0mの実物大供試体を自重崩壊させる実験²⁾を行った。この結果、補強材を比較的密に敷設した場合には、敷設された領域が一体化されて敷設領域が疑似擁壁的な挙動を示し、補強材長さ、敷設間隔が大きい場合には、すべり線よりも奥の補強材の引張力により補強効果が発揮されることが確認された。今回は、前回の実験に引続き、高さ6mの供試体を自重崩壊させる実験を行い、敷設方法の違いによる補強効果、および鉄筋の引張力による補強効果の算定方法について検討を行った。

表-1 実験ケース

	鉄筋長L (m)	敷設間隔P (m)	L/P
ケース1	無 補 強		0.0
ケース2	3.0	1.5	2.0
ケース3	1.5	0.75	2.0
ケース4	3.0	1.0	3.0
ケース5	4.0	1.5	2.67

2. 実験方法

実験は、前回と同様に高さ6m、幅8mの大型擁壁実験装置を用いて行った。なお、使用材料、実験方法については、前報²⁾を参照されたい。実施した一連の実験ケースを表-1に示す。今回は新たにケース4、5について実験を行った。

3. 実験結果

3.1 土圧係数

各ケースの主働状態の土圧係数 K_a と鉄筋長さLと配置間隔Pの比 L/P との関係を図-1に示す。図より、ケース2よりも密な間隔で配置したケース4と鉄筋長さを長くしたケース5はともに土圧係数が小さく、 L/P がある値よりも大きくなれば補強効果が增加することがわかる。

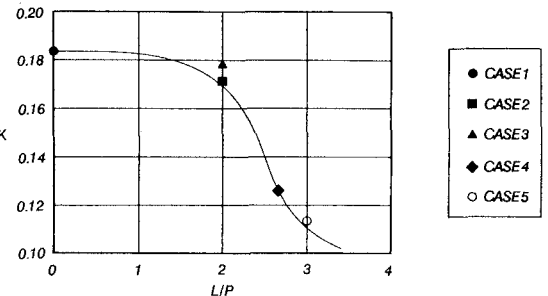


図-1 各ケースの土圧係数

3.2 すべり面

図-2に、ケース3、4、5において観察されたすべり面を示す。ケース3では、供試体下方で鉄筋の敷設領域を避けるようにすべり線が後方に現れたが、ケース4、5では敷設領域内を横切るように発生している。ケース4では、ケース5より密に配置していることから、鉄筋の補強効果によりすべり面が後方に発生している。

3.3 鉄筋の軸力

ケース4（移動量20mm、50mm）において計測された鉄筋の軸力分布と観察されたすべり面を図-3に示す。なお、軸力は実験壁移動量が0mmの時点からの差を

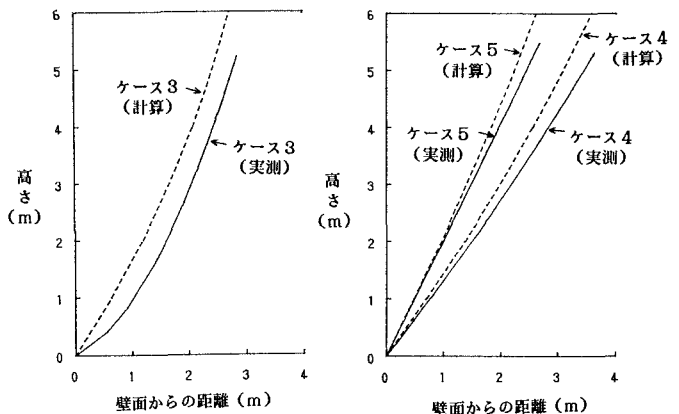


図-2 すべり面

示している。図より、壁移動量が大きくなるにしたがって、すべり面と交差する付近の軸力が大きくなっている。

3. 4 補強効果の算定方法

ケース4におけるすべり面に対して、計測された鉄筋の軸力による実験壁への土圧の減少量を算出し、実測値との比較を行った。なお、実測値とはケース4で計測された土圧のケース1との差を表している。土圧の計算ではすべり面を直線に近似して検討を行った。また、補強効果の算定方法としては、図-4に示すようにすべり面方向の分力($T \cos \alpha$)による効果（引留め効果）とすべり面に直角方向の分力による効果（締付け効果： $T \sin \alpha \tan \phi$ ）との両方を考慮した。計算結果と実測値の比較を図-5に示す。図より、計算値は壁の移動に伴って土圧が減少し、移動量約40mm前後で実測値に近い値となっている。さらに移動量が大きくなると計算値の方が大きくなっている。これは、この段階では鉄筋の軸力も大きくなっているが土の歪も大きくなり、土自体の強度も低下しているために、鉄筋の軸力が補強効果に十分に反映されないものと考えられる。これらの結果から、鉄筋の軸力による補強効果の算定方法としては、引留め効果と締付け効果の両方を考慮した方法が適用可能と考えられるが、実際の適用に当たっては、鉄筋の設計引張力の設定に留意する必要がある。

各ケースに対して以下の式を用いて円弧すべり法により最小安全率を求めると表-2のようになる。

$$F_s = \frac{R \sum \{ c \cdot d + (W \cos \alpha + T \sin \alpha) \tan \phi + T \cos \alpha \}}{R \sum (W \sin \alpha)}$$

また、最小安全率を与えるすべり面を図-2に示す。最小安全率の値は、 L/P が大きくなるほど大きくなっており、実験結果をよく再現している。計算されたすべり面は、ケース4、5では実測されたすべり面と比較的近い結果となり円弧すべり法が適用可能と考えられる。しかし、ケース3では供試体下方で形状が異なっており、敷設領域の一体化効果を十分に再現できていない。このため、鉄筋を密に配置して一体化効果を期待する場合には、2直線すべり法などのすべり面の形状を自由に变化できる方法が妥当と考えられる。

4. おわりに

今後は、各種の地山条件に対する鉄筋の最適配置方法と安定計算方法についてさらに検討したいと考えている。

【参考文献】1) 小野寺ら：鉄筋挿入工法における敷設間隔と長さの関係について：第19回日本道路会議一般論文集：1991.10 2) 小野寺ら：鉄筋挿入工法の補強効果に関する大型擁壁実験：第47回年次学術講演会講演概要集：1992.9

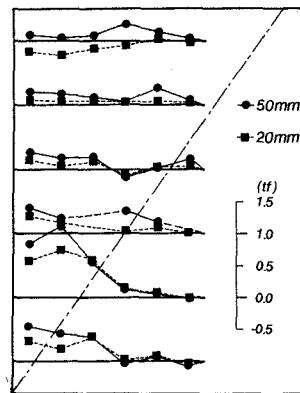


図-3 軸力分布

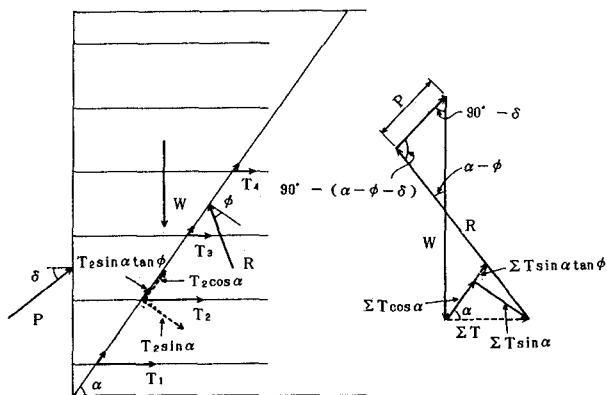


図-4 土圧の算定方法

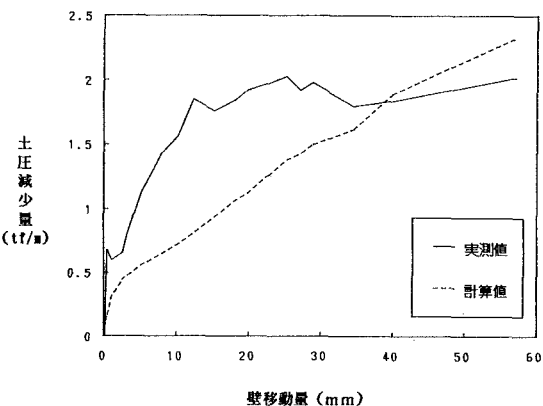


図-5 土圧の減少量

表-2 最小安全率

	最小安全率	備考
ケース2	0.651	
ケース3	0.714	転倒OUT
ケース4	0.950	
ケース5	0.789	