

III-518 コーン貫入時の地盤内間隙水圧挙動について

東京工業大学大学院 学生員 鈴木 聡 東京工業大学工学部 正 員 木村 孟
東京工業大学工学部 正 員 末政 直晃 東京工業大学工学部 木村 敏明

1. はじめに

本研究では、貫入抵抗と間隙水圧を測定し得る二成分コーン（図. 1）を用いて、応力履歴の明確な数種の模型地盤に対して貫入試験を行った。この時、模型地盤内に発生する間隙水圧を計測することにより、コーン周辺の土の挙動について調べることを試みた。

2. 実験

本実験において使用した試料は、川崎沖から採取した塑性指数約30の粘性土（M30）と、それに豊浦標準砂及びそれを粉碎して作製した碎砂を加え、塑性指数を約10とした中間土（M10）である。これらの試料の物理的及び力学的特性は、表. 1に示す通りである。これらの試料を液性限界の約2倍の含水比で練り混ぜ十分に脱気した後に、図. 1にある大型模型土槽に詰め、所定の圧力で圧密する。途中、間隙水圧計を地盤内に埋設する。このように作製した模型地盤に対し、コーン貫入試験を行う。貫入速度は1.0cm/secである。具体的な実験方法は、下記の参考文献に詳しい。尚、実験コード及びその実験条件は表. 2に示す通りである。

表-1 試料の諸特性

試料	比重 GS	液性限界 WL	塑性限界 WP	塑性指数 Ip	圧縮指数 Cc	初期間隙比 e ₀	強度増加率 Cu/p
M10	2.66	25.9	16.2	9.7	0.154	0.632	0.400
M30	2.69	54.0	25.5	28.5	0.313	1.020	0.410

3. 実験結果及び考察

図. 2に各々の実験ケースにおける貫入抵抗値（ q_T ）、図. 3～5には、貫入中及び貫入直後の地盤内の間隙水圧挙動を示した。どのケースにおいても、貫入抵抗・コーン先端部での間隙水圧はともに、貫入後約5秒程度でほぼ一定値となっており、深さ方向に一樣な模型地盤の強度を反映している。圧密圧力の異なるC1とC2を比較すると、それらの値は地盤強度に比例したものとなっている。地盤内に埋設した間隙水圧計の値は、コーン先端部が間隙水圧計に近づくにつれて上昇し、その横を通過した後には最大値をとり、その後徐々に減少している。C1とC2の間隙水圧挙動が、ほぼ相似形になっていることから、間隙水圧の分布形状は地盤強度にあまり依存しないものと考えられる。一方、試料の異なるC1とC3では、間隙水圧の発生時期や、その後の上昇割合はほぼ一致しているが、減少時の勾配はC3の方が大きくなっている。また、コーン周辺のほぼ同じ位置に埋設された間隙水圧計について比較すると、それらの値の

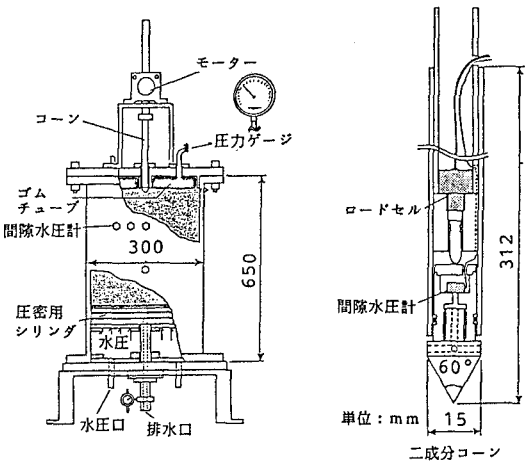


図-1 実験システム図

表-2 実験条件

実験コード	試料	圧密圧力 kgf/cm ²	貫入速度 cm/sec
C1	M10	0.5	1.0
C2	M10	1.0	1.0
C3	M30	0.5	1.0

コーン先端の間隙水圧に対する割合は、C3の方が大きくなっている。これらのことから、コーン前方での間隙水圧の分布形状は、C1とC3ではほぼ同じであるが、コーン後方での分布は、C1の方がより広がっていると推測される。また、C1に比べC3では、コーン先端付近の間隙水圧の勾配が緩やかであると考えられる。試料の塑性指数の違いは、発生する間隙水圧の分布、延いては地盤の変形状態に影響を及ぼすものと思われる。

貫入終了直後、貫入抵抗及び間隙水圧は共に減少するが、間隙水圧の減少量は、貫入抵抗の減少量に比べて非常に小さいものとなっている。貫入抵抗の減少量は、C1とC2を比較すると、地盤強度に比例するものとなっており、C1とC3ではほぼ等しい値となっている。また、地盤内の間隙水圧は、殆ど減少しないことが分かる。

図. 6には、貫入終了後のコーン先端での間隙水圧の消散状況を示す。縦軸には、貫入終了時の間隙水圧に対するそれ以後の間隙水圧の割合を百分率でとっている。同一試料のC1・C2では、その消散曲線の形状はほぼ一致している。一方、C1・C2に比べC3では、消散曲線は、その勾配が前二者に比べゆるやかであり、消散速度が小さいことが分かる。これらの特徴は、各々の試料の圧密係数等を考慮すると、妥当な結果であると言える。

《参考文献》 1)小池弘明 他:コーン貫入抵抗に及ぼす応力履歴の影響:第25回土質工学研究発表会(1990)岡山

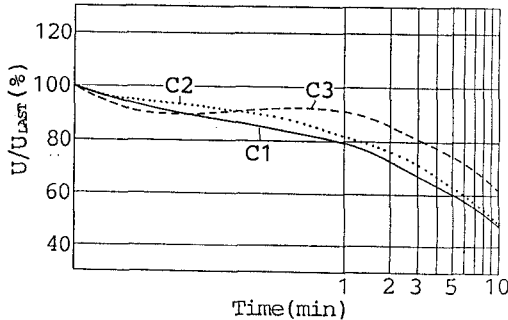


図-6 消散曲線

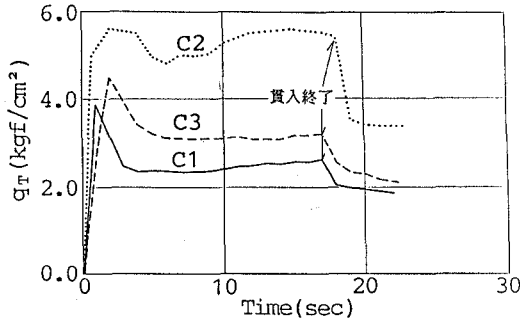


図-2 貫入抵抗の経時変化

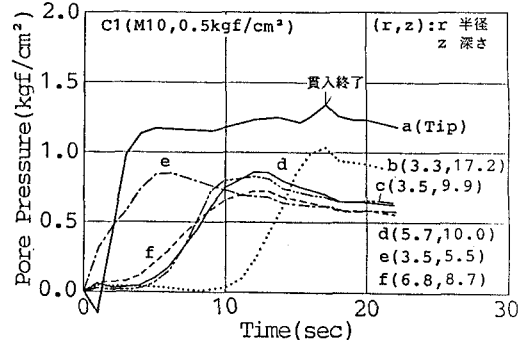


図-3 間隙水圧の経時変化 (C1)

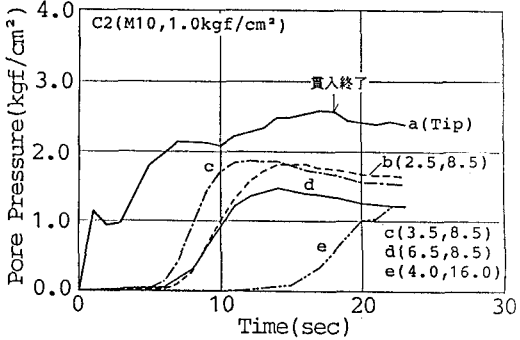


図-4 間隙水圧の経時変化 (C2)

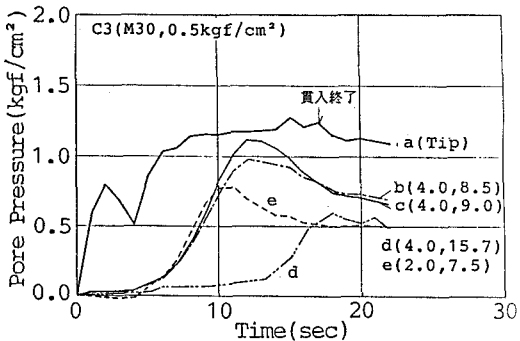


図-5 間隙水圧の経時変化 (C3)