

深層混合処理工法

DCM-L工法

DEEP CEMENT MIXING METHOD-LAND

DCM-L

TAKENAKA

兵庫県南部地震で効果を確認

限りある国土を、有効かつ安全に利用するため、各地で軟弱地盤の改良が進められています。当社は、地盤改良の効果が高く評価されている深層混合処理工法（DCM工法）に早くから取り組み、施工実績を積み重ねてきました。DCM工法は海底、湖沼、河川などに堆積した軟弱土に、スラリー状のセメント系硬化材を添加して攪拌混合し、セメントの水和反応、ポゾラン反応によって、そのままの位置で軟弱土を固化・安定させる工法です。

DCM工法による改良実績は、1976年以来、25年間で1,200万 m^3 を超え、この工法の優秀性が広く認められてきました。昨今陸上部の軟弱地盤改良のさまざまな社会的ニーズの高まりに応えるため、よりコンパクトで作業効率の高い機械を陸上、干潟等のあらゆる地盤に対応できるように開発し、工法として完成させたのが**DCM-L工法**です。都市再開発や既設建造物のスケールアップにとまない、特殊な条件での地盤改良にも対応可能です。当社は大深度での施工、高さ制限のある場所での施工、河川・湖沼等水域での施工など、いかなる条件下での改良工事にも対応可能です。DCM-Lは経済的な応用範囲の広い工法として施工実績を積み重ねております。

1995年の兵庫県南部地震においては、竣工まぎわの神戸メリケンパークオリエンタルホテルの基礎が無被害でありDCM-L工法の効果が確認できました。



DCM工法は、1979年第31回毎日工業技術賞を受賞しました。

DCM-L工法の特長

■ 所要強度の確保

対象地盤の土質性状に応じた硬化材添加率を設定することにより、所要強度の改良土が得られます。

■ 工期の短縮

従来工法（ドレーン工法等）に比べ、早期に改良効果が発揮されるため、工期が大幅に短縮できます。

■ 無公害

低振動、低騒音工法であるため、周辺地域に影響を与えません。

■ 適用範囲の拡大

原地盤をそのままの位置で固化させるため、既設建造物の近接地域などでの施工が可能です。用途としては構造物基礎、盛土の安定、液状化防止、止水対策等に用いることが可能です。

■ 圧密沈下が微少

改良土の圧密沈下は極めて少ないため、構造物に与える影響は微少です。

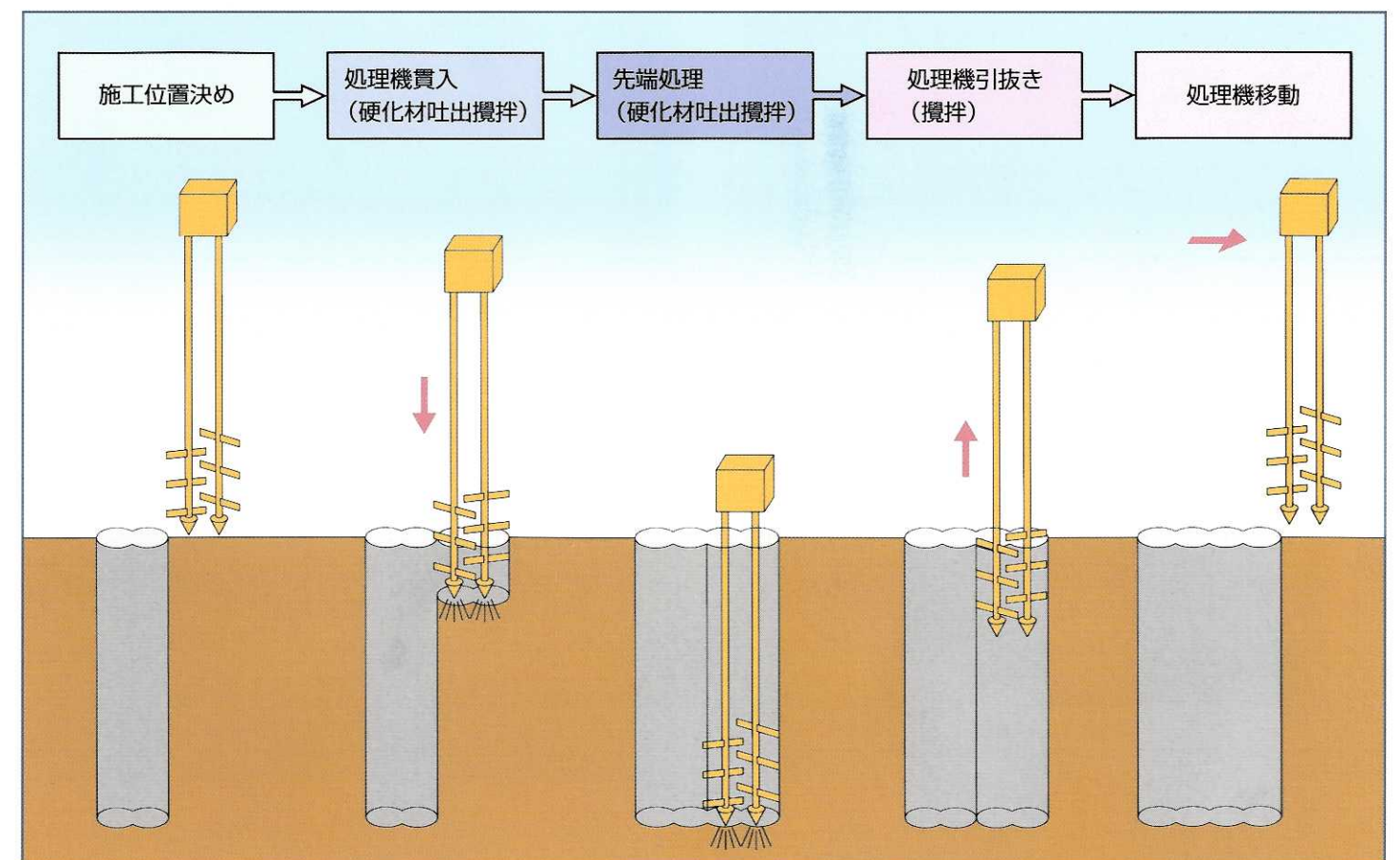
■ 確実な施工管理

処理機の深度、貫入引抜速度、硬化材の吐出量が自動記録されるので、施工管理が容易で確実です。



施工手順

処理機を所定の位置にセットし、掘削・攪拌翼を回転させながら貫入・引抜きを行います。硬化材は貫入時に吐入し、均一な地盤改良を行います。



格子状地盤改良工法による液状化対策

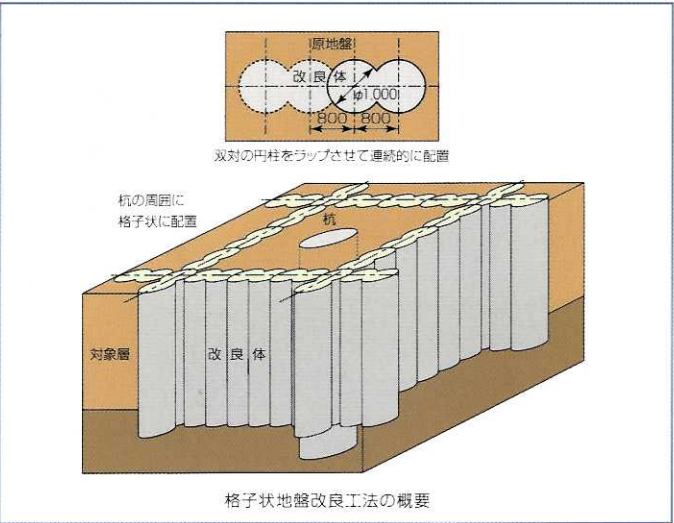
計画概要

神戸市の歴史的なウォーターフロントである中突堤に、フェリーターミナルとホテルの複合高層建築「神戸メリケンパークオリエンタルホテル」が計画されました。三方を海に囲まれた絶好の建築計画条件であるとともに、自然の厳しさが潜んでいることも事実であります。特に、1930年代に埋立造成された埠

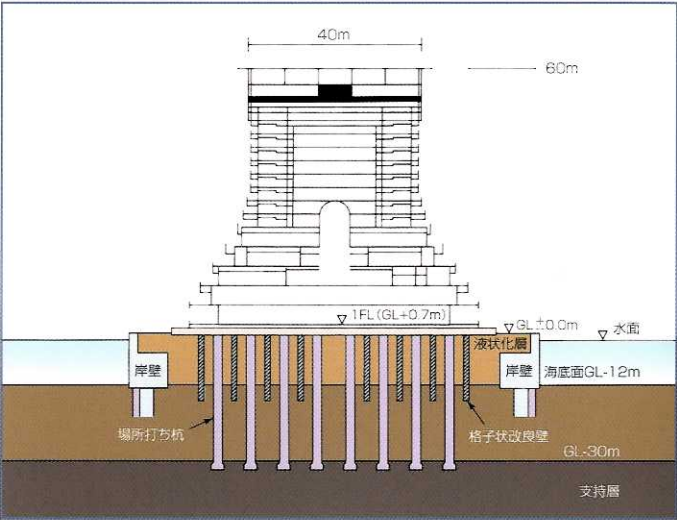


格子状地盤改良工法の概要

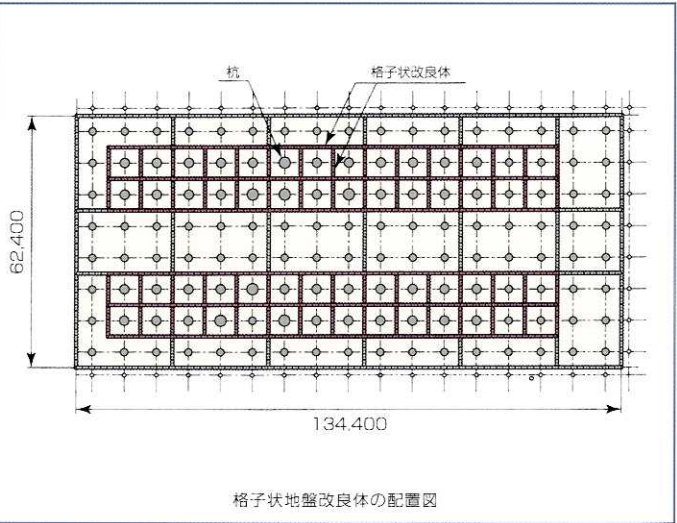
格子状地盤改良工法は、軟弱な原地盤の土にセメント系硬化材を混合して、強度が高く安定した改良体を地盤中に築く深層混合処理工法を用いています。平面的に格子状に連続した改良体を配置し、地盤の全体的な強さを増強するとともに、格子の内部にある原地盤を囲いこ



頭の上に高層建築を建てることから、地震時の液状化被害が設計時に最も懸念され、その対策として確実性の高い格子状地盤改良工法を採用しました。当時、高層建築の基盤に本工法を適用することは世界で初めてでした。



んで外部の動土圧、水圧の影響を遮断する工法です。上載構造物の現状に応じた合理的な配置計画で最大の効果をねらっております。このため、地震時に地盤が激しく揺れても、縦横に格子状に配置された改良体により軟弱地盤の揺れによる変形を抑制し、液状化発生による被害を確実に防ぐことができます。



設計時の液状化安全性の確認

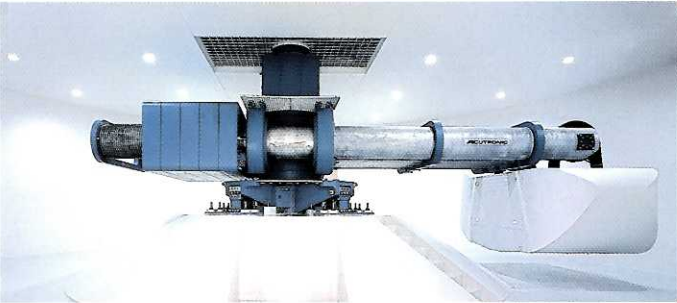
設計において、遠心載荷実験およびコンピューターシミュレーション解析により、大地震時にも液状化現象の発生を抑止できることを確認しております。特に、遠心載荷実験においては建築サイトの地盤の土を用いて振動を与え、無対策では液状化が発生するものの、地盤改良後には液状化を防止することも確認しております。

阪神大震災における格子状地盤改良の効果

兵庫県南部地震時において、本地域は震度7相当の激しい揺れに襲われました。周辺の埋立地盤では液状化現象が数多く発生し、建物周囲の既存護岸は殆ど倒壊しました。このため、周辺地盤全体が海側に1.5m程度移動するとともに、2mも大きく沈下しました。しかしながら、本建物の基礎および地盤は全く



毎日新聞社提供



変形することなく、また液状化も全く発生していないことを調査により確認しております。さらに、地盤改良体および杭・基礎などの建物自体も無被害であり、耐震安全性を確保できました。本工法は地震時における液状化対策のみならず、地盤の側方移動対策としても有効であることが確認されました。



DCMオープンカット (DOC) 工法

DCMオープンカット (DOC) 工法は、地下水位が高い軟弱地盤の地下工事を、安全でクリーンな環境を確保しつつ経済的に実施し、建物等の構築物の品質を向上させるために開発された工法です。セメント系硬化材を使用した地盤改良工法を用いることにより、軟弱地盤での大規模なオープンカットを実現し、同時に良好

な基礎地盤を提供できる地盤処理技術です。改良された地盤は液状化せず、水も透過しにくくなり、高い強度をもっているため自立山留が可能となります。同時に基礎地盤耐力の増強、良好な作業環境確保のための止水壁の造成なども実現します。

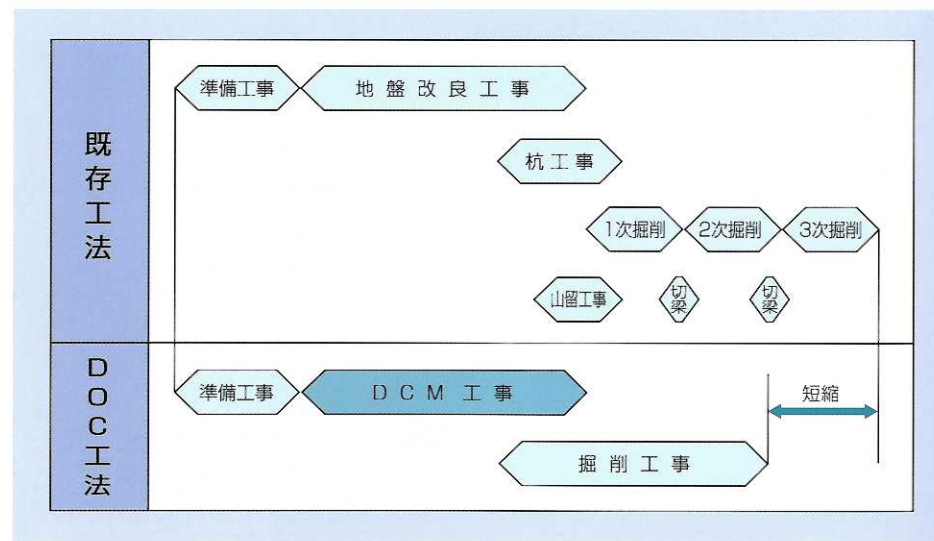
■ 直立した自立山留が可能です

90°に直立する山留を切梁なしで構築できます。自由な作業空間が創出され、高品質な地下構造物が容易に建設できます。



■ 工種数を減らせます

山留壁工事・杭工事・地盤改良工事などがDCMオープンカット工法で同時に実施できるため、工種が減少でき、工期短縮、コスト低減につながります。



■ 急勾配・高段差の法面オープンカットが可能です

軟弱な地盤を改良することにより、急な法面勾配での掘削が可能で、高い段差のあるオープンカットを安全に施工することができます。



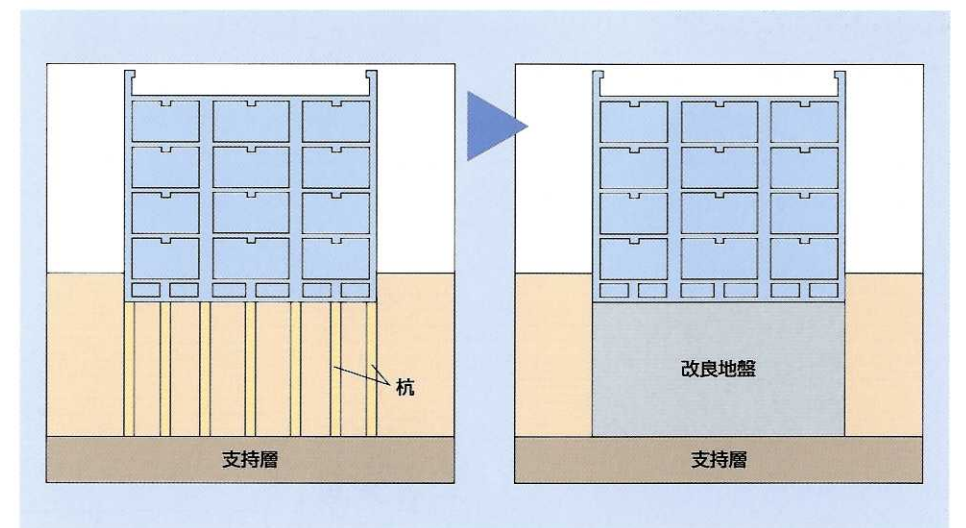
■ ドライワークが可能です

DCMオープンカット工法は軟弱地盤を人工軟岩状に変えるので、根切場内は湧水や泥土がなく、ドライでクリーンな作業環境が実現できます。



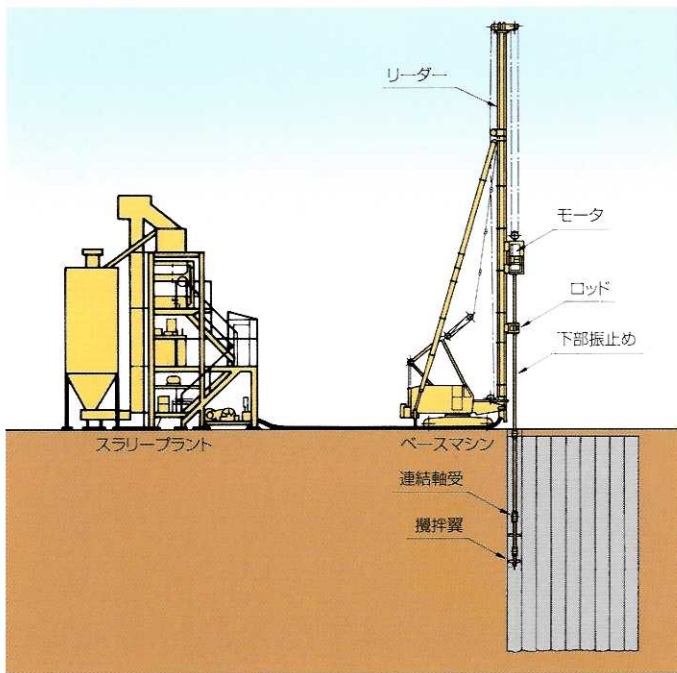
■ 構造物の基礎となります

DCMオープンカット工法は軟弱地盤を目的に合わせた強度に、低強度から軟岩状態の強度まで改良することができます。この地盤は構造物にとって良好な基礎地盤となります。

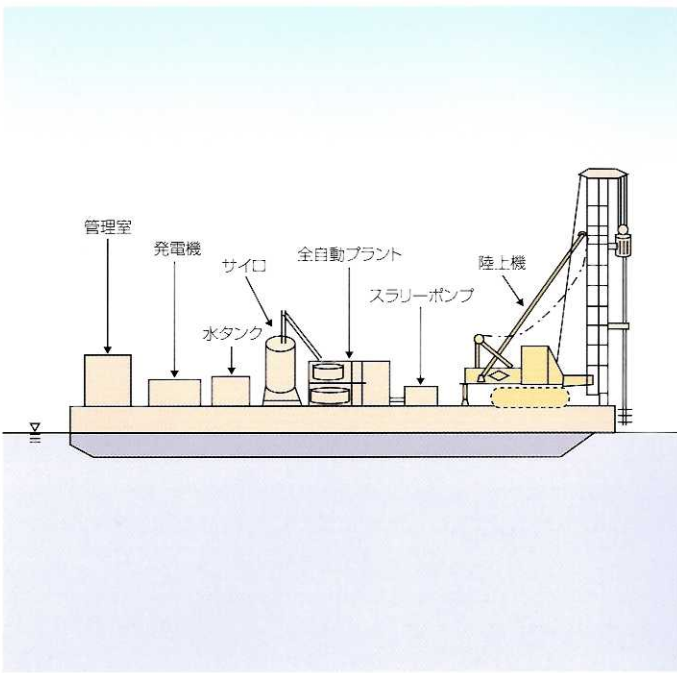


施工要領

陸上タイプ



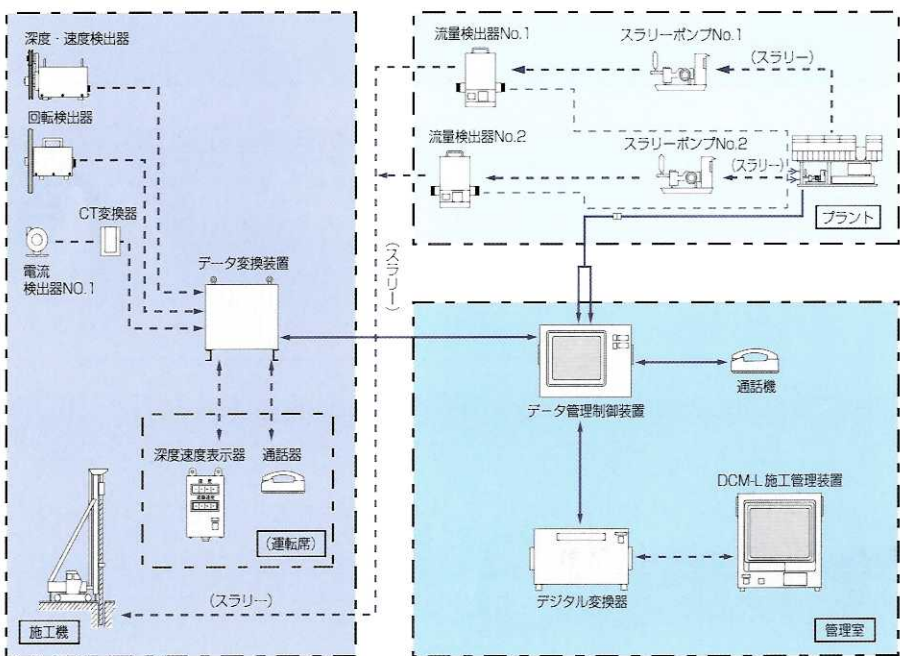
台船タイプ



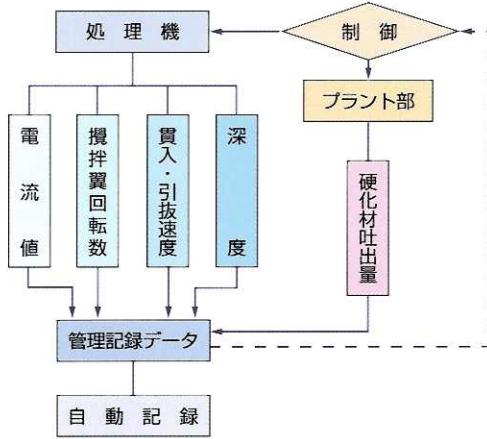
施工管理

処理機およびプラントの各種データは自動的に記録され、所定の品質を確保します。

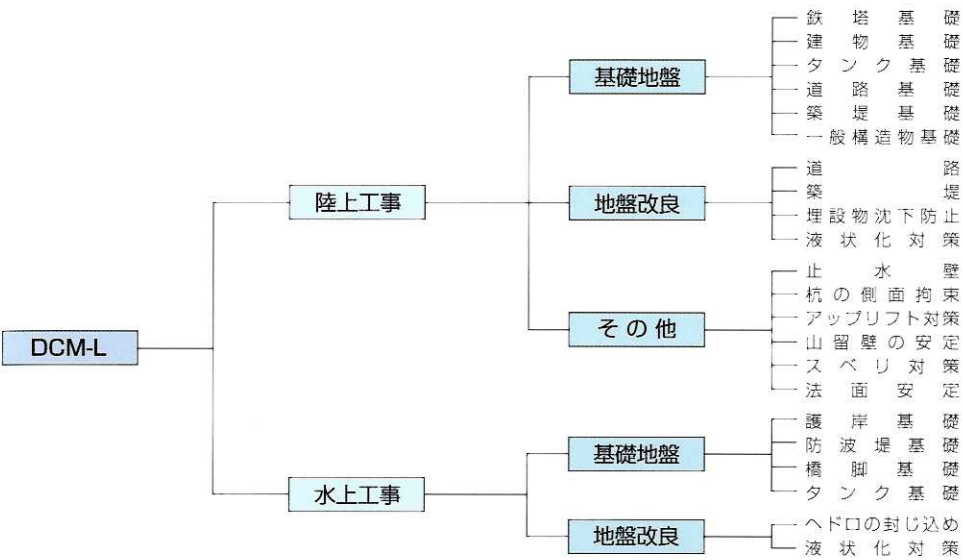
DCM-L工法施工管理システム全体図



施工管理フロー



適用工事

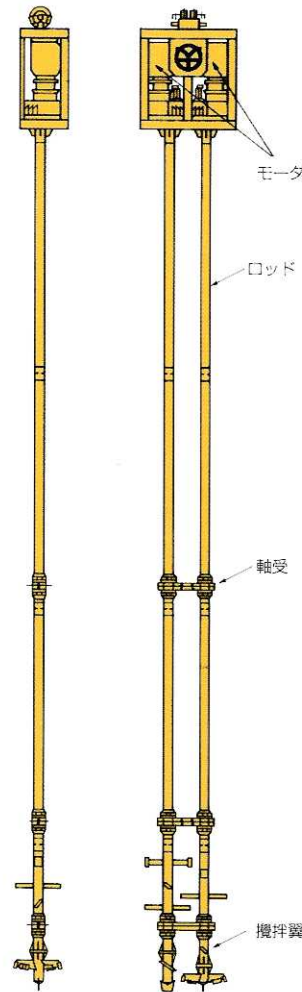


処理杭打設結果表の一例

		杭 打 設 日 報					
工事名:		年 月 日					
号 機:							
No.	杭 No.	打 設 長 (m)			スラリー吐出量 (ℓ)		
		貫入長	空打長	改良長	No. 1	No. 2	合計
1		31.1	0.0	31.1	4,464.4	4,468.3	8,932.7
2		31.1	0.0	31.1	4,214.4	4,219.3	8,433.7
3		31.1	0.0	31.1	4,105.7	4,110.9	8,216.6
4		31.1	0.0	31.1	4,103.9	4,008.6	8,202.5
5		31.1	0.0	31.1	4,132.8	4,143.4	8,276.2
6		31.1	0.0	31.1	4,148.0	4,215.6	8,363.6
7		31.1	0.0	31.1	4,270.1	4,316.3	8,586.4
8		31.3	0.0	31.3	4,199.3	4,241.4	8,440.7
合 計		249.0	0.0	249.0	33,638.6	33,813.8	67,452.4

	打設本数	貫入長 (m)	改良長 (m)	スラリー吐出量 (ℓ)	セメント量 (t)	プラントでのセメント量 (t)
日 計	8	249.0	249.0	67,452	51,554	53,200
累 計	250	7,514.2	7,514.2	2,153,049	1,651,154	1,714,600

処理機



機械仕様

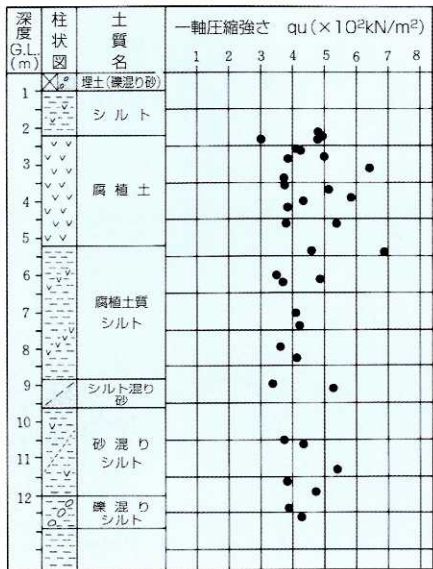
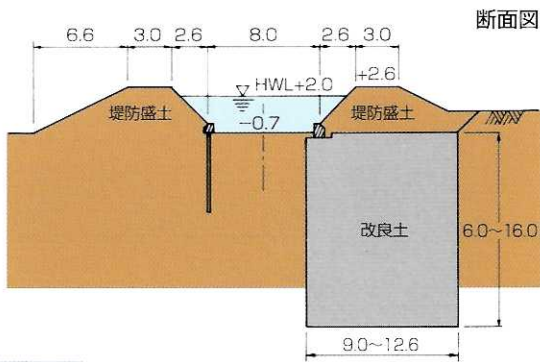
項 目	φ1,000mm	φ1,200mm	φ1,300mm	φ1,600mm	φ1,700mm
形 式	電動2軸	電動2軸	電動2軸	電動1軸	電動1軸
地 盤 改 良 面 積	1.50m ²	2.17m ²	2.56m ²	2.01m ²	2.27m ²
動 力	モ ー タ	75kW 90kW 110kW	75kW 90kW 110kW	(内軸) 110kW	
				(外軸) 45kW×2台	
				(内軸) 16rpm~32rpm	
トル ク	回 転 数	16rpm~32rpm	22.24kN・m~65.25kN・m	(外軸) 4.3rpm~8.7rpm	
				(内軸) 32.62kN・m~65.25kN・m	
				(外軸) 97.68kN・m~195.36kN・m	
機 械 重 量	9.0Ton	11.0Ton	12.0Ton	16.8Ton	
改 良 形 状					

防災調整池基礎地盤改良

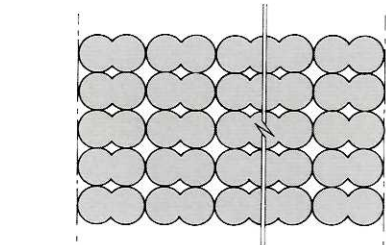
施工場所 高知県
施工期間 昭和56年5月～10月
概要 堤防基礎
延長 110m
改良土量 9,800m³



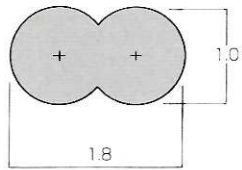
攪拌翼



配置図



改良断面

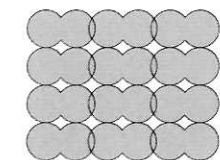


清掃工場基礎地盤改良

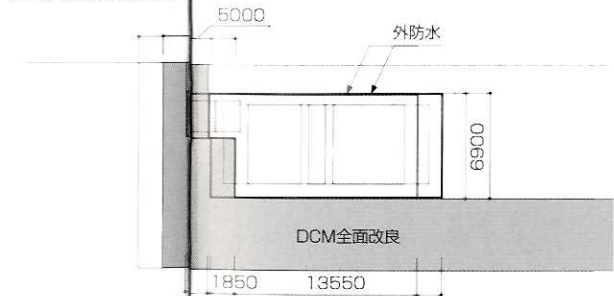
施工場所 東京都
施工期間 平成3年6月～3年12月
概要 直接基礎自立山留め及び液状化防止
改良面積 10.60 0m²
改良土量 182,00 0m³



配置図



専用溝標準断面図

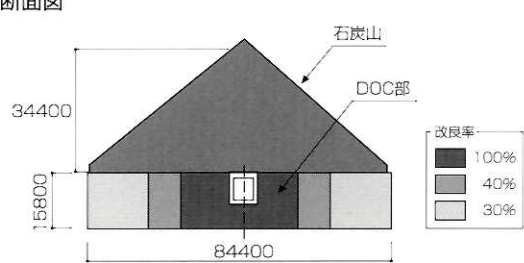


石炭中継基地地盤改良

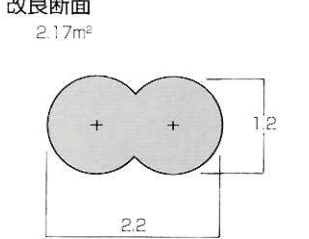
施工場所 山口県
施工期間 平成11年7月～12年2月
概要 石炭積付部 すべり防止
洞道部 山留め兼支持
改良土量 184,000m³



断面図



改良断面



改良地盤上に積み付けた石炭山

