

준설토/폐석회로 구성된 매립지반의 지지력 및 침하에 관한 연구

Bearing Capacity & Settlement of Reclaimed Land by Utilizing Waste Lime and Deredged Soil

신은철¹⁾, Eun Chul Shin, 오영인²⁾, Young In Oh, 강옥현²⁾, Wook Hyun Kang

¹⁾시립 인천대학교 공과대학 토목공학과 조교수, Assistant Professor, Dept. of Civil Eng. Univ. of Incheon

²⁾시립 인천대학교 대학원 토목공학과 석사과정, M.S. Student, Dept. of Civil Eng., Univ. of Incheon

SYNOPSIS : Several major land reclamation projects such as the Incheon International Airport construction, Songdo New City construction, LNG Tank and LPG storage construction are underway along the coastal line of Incheon in Korea. This study was carried out to investigate the feasible use of waste lime in the land reclamation projects. Waste lime(hydrated lime) used in this study is produced as a by-product in the manufacturing process of making Na_2CO_3 from local chemical factory in Incheon. Laboratory and in-situ test results for the ultimate bearing capacity of layered foundation soil by dredged soil and waste lime are presented and compared with the theoretical ultimate bearing capacities. And also settlement analysis result for the characteristics of settlement of layered foundation by computer program (Magset-II) are presented. From the laboratory and in-situ plate load test, the ultimate bearing capacity of in-situ test was 1.25~1.35 times higher than the theoretical ultimate bearing capacity. Also the critical nondimensional value for the waste lime depth against the total reclaimed depth is about 0.2 based on the laboratory CBR tests and field plate load tests. Based on the settlement analysis by Magset-II, the total settlement of layered ground were steadily increased up to the ratio of waste lime depth 0.2 and therefore rapidly increased with the increase of waste lime depth. The results of the present study indicate that the optimum ratio of waste lime depth for reclamation work is about 0.2.

Key words : Waste lime, Dredged soil, Column test, Ultimate bearing capacity, SPT, Settlement,

1. 서론

공유수면의 매립으로 필요한 부지를 확보하려는 노력은 1960년대 간척사업에서부터 시작하여 공업단지, 항만건설, 신도시 건설, 인공섬, 공항건설 등을 위해 해안매립을 하고 있다. 오늘날 급속한 산업사회의 발달과 경제성장으로 인한 공장용지 및 택지의 부족을 해소하기 위하여 해안매립사업이 활발하게 추진되어지고 있다. 일반적으로 준설매립공법에 사용하는 매립토사는 사질토지반을 준설매립 하는 것이 가장 이상적이나 지역여건 등을 고려하여 현장주변에서 경제적으로 구할 수 있는 재료를 선택하는 것이 통례이다. 인천국제공항의 경우도 매립지역의 토사를 그대로 준설하여 사용하고 있으며, 현재 매립공사가 진행중인 송도신도시, LNG 인수기지 및 LPG 저장시설공사, 울촌공단 조성공사, 부산(가덕)신항 건설공사등 대규모의 매립공사지역에서도 해저토사를 그대로 준설하여 사용하고 있다. 그러나 실질적으로 매립지역이 대규모화 되어짐에 따라 준설매립토 만으로 그 물량을 확보하는데는 여러 가지 어려움이 있어 대량물량을 대체할 수 있는 경제적인 매립토 개발이 절실히 요구되고 있다.

2. 연구내용 및 범위

본 연구에서는 폐석회를 활용하여 대체 성토매립재로 활용하였을 경우 첫 번째 환경에 미치는 영향을 고찰하기 위하여 Column Test를 실시하여 준설토와 폐석회 자체 및 층별구성의 투과수에 대한 성분분

석을 실시하였으며 그 결과를 현행 환경보전법의 기준치들과 비교·분석하였다. 두 번째로 매립 후 형성되는 충상지반의 지지력 및 침하특성을 알아보기 위하여 폐석회와 준설토를 폐석회층의 매립심도비에 따라 실내모형실험과 현장실험(표준관입시험, 평판재하시험)을 실시하였다. 또한 침하해석 프로그램을 이용하여 각 층별 침하량과 폐석회층의 매립심도비에 따른 총 침하량을 비교·분석하였다.

3. 시험방법

3.1 환경적 영향 평가 시험

폐석회를 매립성토재로 이용하는데 발생하는 환경적인 영향을 알아보기 위하여 column test를 통해 발생된 투과수의 성분을 분석하였다. 실험에는 준설토에 함유된 폐석회의 비율이 변화할 때 각각의 경우에서 발생하는 투과수를 시료로 사용하였다. 다음의 그림 3.1~그림 3.3은 column test를 위한 실험장치의 개략도를 나타낸 것이며 표 3.1은 세부적인 Column의 구성을 나타낸 것이다.

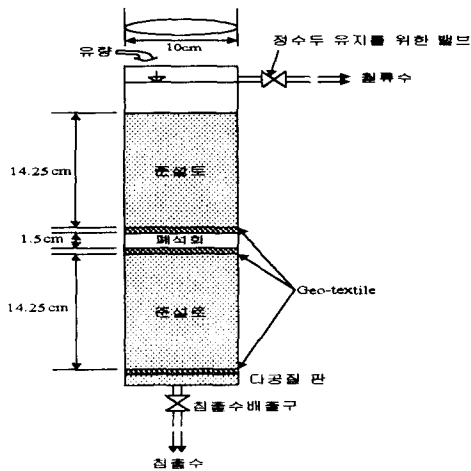


그림 3.1 층별 혼합 Column(자연배수)

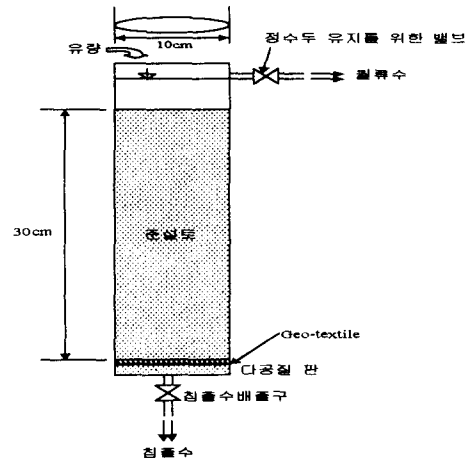


그림 3.2 준설토, 폐석회 Column(자연배수)

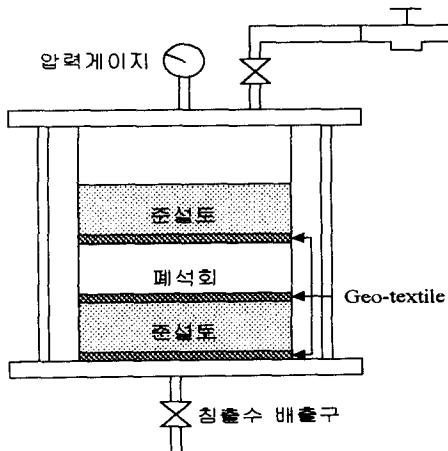


그림 3.3 혼합 Column(강제배수)

표 3.1 Column의 구성

혼합방법	혼합비(%)	배수방법
준설토 단독충진	준설토	자연배수
폐석회 단독충진	100	자연배수
폐석회/준설토 층별혼합	5	자연배수
폐석회/준설토 층별혼합	10	자연배수
폐석회/준설토 층별혼합	15	자연배수
폐석회/준설토 층별혼합	20	자연배수
폐석회/준설토 층별혼합	33	강제배수

3.2 준설토와 폐석회의 실내시험

폐석회와 준설토의 기본토질시험을 실시하였으며 역학적 특성을 분석하기 위하여 혼합비 10%, 20%, 30%로 다짐시험을 실시하였으며 혼합비, 양생조건 등에 따른 강도발현 효과를 관찰하기 위하여 일축압축강도시험을 실시하였다. 일축압축강도시험을 위한 폐석회 혼합비는 혼합토의 무게중량 따라 10%, 20%, 30%로 하였으며 또한 현장조건에 따른 강도특성의 변화를 살펴보기 위하여 양생일수 1일, 3일, 5일, 8일, 11일, 28일에 걸쳐 일축압축강도를 측정하였다. 층별 혼합을 하였을 경우의 강도를 알아보기 위

하여 실내CBR시험을 변형하여 CBR강도를 도출하였다. 그림 3.4와 같이 폐석회층의 매립심도비 0.2, 0.4, 0.6 에 따라 토층을 구성하여 시험을 실시하였다. 폐석회층의 매립심도비는 폐석회층의 두께(L)를 지층 전체의 두께(준섷토층+폐석회층, H)로 나눈 것이다.

표 3.2 실내모형지반의 구성에 따른 실험방법

시험분류	층구분	폐석회층/전체지층 두께 (L/H)	층구성
Test I		0	준섷토
Test II		1	폐석회
Test II		0.6	1:3:1
Test IV		0.4	1:2:2
Test V		0.2	2:1:2

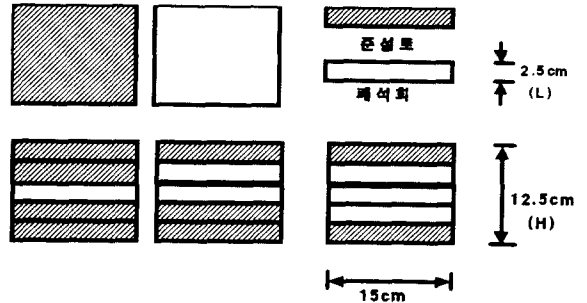


그림 3.4 실내 CBR시험용 층별 구성 모식도

3.3 준섷토와 폐석회의 현장실험

시험시공현장은 인천광역시 남구소재 동양화학공업(주) 야적현장을 사용하였다. 시험시공 시료는 준섷토를 10ton트럭 10대분량이 사용되었다. 또한 폐석회는 실내실험에 사용하였던 시료와 같은 시료를 10ton트럭 8대분량이 사용되었다. 시험시공 현장의 전체 면적은 500평 정도의 넓이이며, 각 실험별 매립지반조성은 1개소 당 깊이 1.2m, 폭 2m, 길이는 6~8m의 크기로 대우굴착기 Solar 130 W-III을 사용하여 굴착하였다. 실내실험 결과를 바탕으로 각각의 층상지반의 깊이가 1.2m가 되도록 하였다. 현장 전체 모식도는 그림 3.5와 같으며 각각의 층상지반의 구성은 표 3.3에 나타난 바와 같다. 각 층상지반의 다짐은 자주식 진동컴팩터(5HP, 5800rpm, weight 88kg)를 이용하여 각 층별 35회 왕복하여 다짐을 실시하였다. 현장시험시공의 다짐도를 확인하기 위하여 현장단위중량 시험법 중 모래치환법과 Drive ring를 사용하여 현장단위중량을 측정하였다. 시험시공 현장단위중량과 현장함수비는 표 3.4에서 보는 바와 같다.

다짐이된 층이 건조밀도는 $1.238\text{g/cm}^3 \sim 1.401\text{g/cm}^3$ 으로 최대건조밀도의 79.36~89.80%의 범위에서 다짐이 되었음을 알수 있다. 상기와 같이 시험시공된 지반에 대한 지지력측정방법으로 평판재하시험과 SPT시험을 실시하였다. 그림 3.6은 평판재하시험을 위한 반력하중재하장치를 나타낸 것이다.

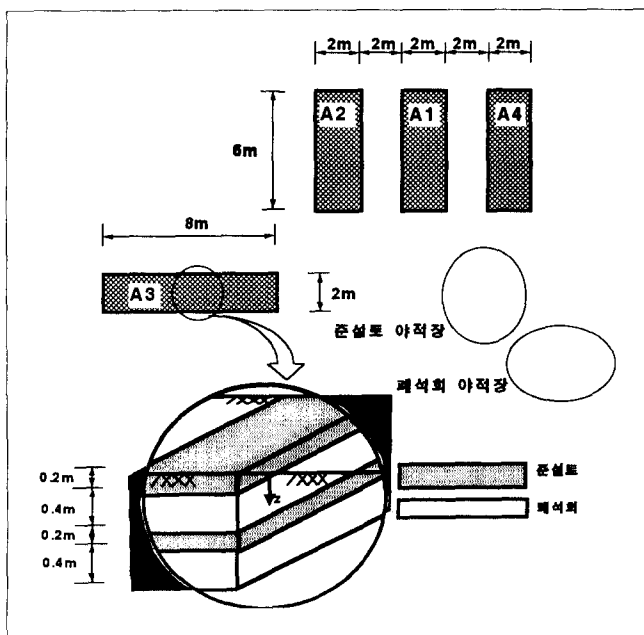


그림 3.5 시험시공 현장의 전체 모식도

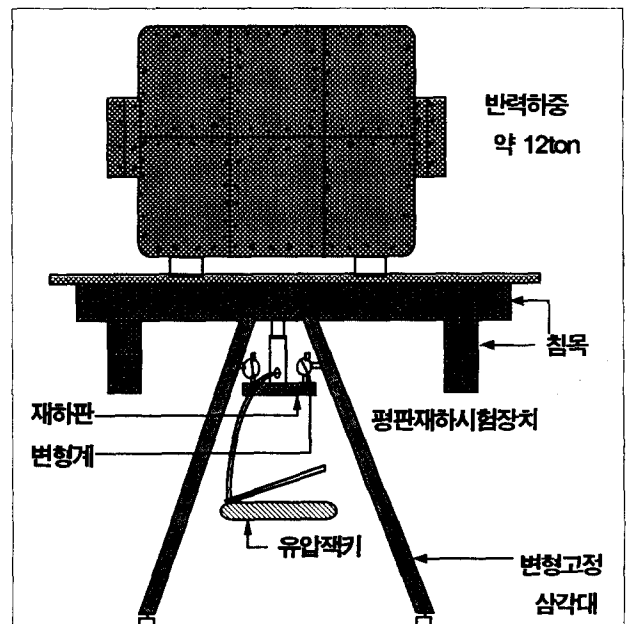


그림 3.6 반력하중 재하장치 모식도

표 3.3 층상지반의 심도 및 구성에 따른 실험방법

층구분 Site No.	폐석회층의 매립심도비 (L/H)	층구성(m) 준설토/폐석회/ 준설토/폐석회
A-1	0.00	준설토 1.2
A-2	0.50	0.3 / 0.3 / 0.3 / 0.3
A-3	0.33	0.4 / 0.2 / 0.4 / 0.2
A-4	0.17	0.5 / 0.1 / 0.5 / 0.1

표 3.4 현장 단위중량시험 결과

Site No.	현장단위중량(γ_d)	현장함수비(%)
A-1	1.369g/cm ³	17.8
A-2	1.401g/cm ³	18.7
A-3	1.238g/cm ³	9.1
A-4	1.338g/cm ³	18.4

3.4 침하해석

이 연구의 침하해석에 사용한 프로그램은 Schiffman(1980)이 개발한 MAGSET-II (MAGNitude of SETTlement)이다. MAGSET-II는 점성토 또는 비점성토로 이루어진 층상지반의 침하량 산정을 주 목적으로 하는 프로그램이다. 점성토의 침하량은 Terzaghi의 일차원 압밀이론에 근거하여 산출하며 점성토의 입력자료는 간극비 또는 변형율에 대한 유효응력곡선에서 구한다. 비점성토층의 침하량은 콘관입시험(q_c) 및 표준관입시험(N)값을 경험방정식을 통하여 산정한다. 해석지반은 송도매립지의 실제지반을 이용하여 구성하였으며 지반구성은 그림 3.7에 나타낸바와 같이 성토매립고는 현재 송도매립지 평균매립고인 7m로 산정하였다. 성토매립고 7m 중 폐석회층의 매립심도비 0.0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5에 대하여 해석을 하였으며 사질토지반에 대한 입력값은 표준관입시험에 의한 N값과 콘관입값을 이용하였다. 각 층별 입력값은 표 3.5에서 보는 바와 같다.

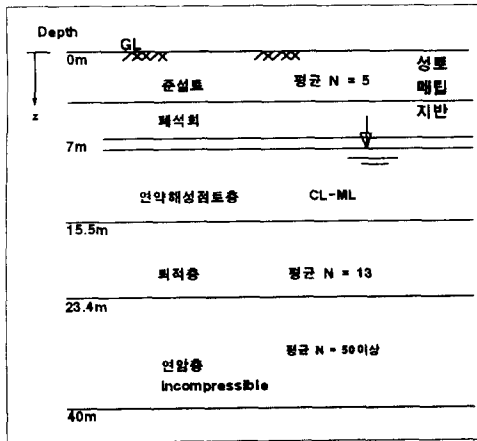


그림 3.7 침하해석지반의 구성

표 3.5 침하해석을 위한 입력값

층구분 입력변수	구분	두께 (m)	단위중량 (g/cm ³)	해석변수
준설토	모래	변수	1.336	N값
폐석회	점토	변수	1.187	e-logP
해성연약점토	점토	8.5	1.803	e-logP
퇴적층	모래	7.9	2.000	N값
연암층	암 (비압축)	16.6	2.000	N값

4. 실험결과 및 분석

4.1 용출 및 투과수의 성분분석 결과

폐석회를 해양의 매립재로 사용할 경우 관계법령에는 토양환경보전법, 폐기물관리법, 해양오염관리법 등이 있는데 이중 해양오염관리법이 가장 엄격하여 본 연구에서는 해양오염관리법에 의한 기준과 결과치를 비교하였다. 표 4.1은 해양오염관리법에 의한 폐기물 해양배출 처리기준을 나타낸 것이다. 먼저 Cd의 경우는 용출실험 및 배수실험의 결과 전혀 검출이 되지않아 기준에 적합한 것으로 나타났으며, Cu의 경우는 용출실험의 결과 준설토의 경우 국내법으로는 0.0149ppm 적합한 것으로 나타났고 폐석회의 경우는 0.0075ppm으로 나타나 역시 기준에 적합한 것으로 나타났다. As의 경우는 0.001~0.011ppm의 값으로 나타났으나 기준에 미치지 못하는 값으로 나타나 적합한 것으로 나타났으며, Hg의 경우는 0~0.005ppm으로 나타나 기준에 적합한 것으로 나타났다. Pb의 경우는 0~0.0586ppm으로 나타나 기준에 적합한 것으로 나타났으며, Cr⁺⁶의 경우는 0~0.0005ppm으로 나타나 역시 기준에 적합한 것으로 나타났다. 또한 CN의 경우도 역

시 검출이 전혀 되지않아 기준에 적합한 것으로 나타났다.

다음으로 일별배수실험에 대한 결과들을 검토해보면, Ag와 CN과 Cd는 전혀 검출이 되지않아 기준에 적합한 것으로 나타났으며, As의 경우는 준설토는 0~0.043ppm, 강제배수의 경우는 0~0.015ppm, 5%의 경우는 0~0.007ppm, 15%의 경우는 0.005~0.012ppm으로 나타나 기준에 적합한 것으로 나타났으며, Hg의 경우는 준설토의 경우 0~0.043ppm, 강제배수의 경우는 0~0.032ppm, 5%의 경우는 0~0.011ppm, 15%의 경우는 0.008~0.015ppm으로 나타나 기준에 0.05ppm으로 나와있어 그 기준에 적합한 것으로 나타났고, Cr⁶⁺의 경우는 준설토의 경우 0~0.3061ppm, 강제배수의 경우 0~0.0433ppm, 5%의 경우 0~0.0318ppm, 15%의 경우 0~0.0163ppm으로 나타나 기준에 적합한 것으로 나타났다. Cu의 경우는 준설토의 경우 0.0315~0.364ppm, 강제배수의 경우 0.0013~0.26ppm, 5%의 경우 0.126~0.602ppm, 15%의 경우 0.101~0.513ppm으로 나타나 기준에 적합한 것으로 나타났으며, Pb의 경우는 준설토의 경우 0~0.0957ppm, 강제배수의 경우 0.0504~0.0876ppm, 5%의 경우 0.0559~0.0824ppm, 15%의 경우 0.0559~0.0865ppm으로 나타나 기준에 적합한 것으로 나타났다. Zn의 경우는 준설토의 경우 0~0.173ppm, 강제배수의 경우 0ppm, 5%의 경우 0.261~0.343ppm, 15%의 경우 0.219~0.302ppm으로 나타나 기준에 적합한 것으로 나타났다.

표 3.6 폐기물의 해양 배출 처리기준 mg/l)

구분	고상폐기물	액상폐기물
유분		50이하
시안화합물	1이하	1이하
크롬 또는 그 화합물	2이하	20이하
아연 또는 그 화합물	5이하	90이하
구리 또는 그 화합물	3이하	15이하
카드뮴 또는 그 화합물	0.1이하	1이하
수은 또는 그 화합물	0.005이하	0.05이하
유기인 화합물	1이하	1이하
비소 또는 그 화합물	0.5이하	5이하
납 또는 그 화합물	1이하	10이하
6가크롬	0.5이하	5이하
불소화합물	15이하	200이하
PCB	0.003이하	0.03이하
페놀류	5이하	50이하

4.2 폐석회/준설토의 실내토질시험 결과

4.2.1 폐석회와 준설토의 기본물성시험

이 연구에 사용된 준설토의 공학적 특성은 표 4.2에 나타낸 바와 같으며 세립토분의 대부분은 실트질로 구성되어 있으므로 통일분류법(USCS)의 분류기호로 SM, 즉 입도분포가 좋지 못한 실트질 모래이다. 또한 폐석회는 실트성인 점성토로 연경도시험결과 가장 안정된 점토인 Kaolinite 즉 고령토와 유사한 값을 나타내었다. 표 4.3은 폐석회의 공학적 특성을 나타낸 것이다.

표 4.2 준설토의 공학적특성

자연함수비, $w_n = 16.20\%$
비중, $G_s = 2.63$
균등계수, $C_u = 5.63$ 곡률계수, $C_c = 1.34$
최대건조밀도, $\gamma_{dmax} = 1.686g/cm^3$ 최적함수비, $w_{opt} = 15.62\%$
액·소성한계, 비소성
투수계수, $k = 1.2 \times 10^{-3} cm/sec$
내부마찰각, $\phi = 41.32^\circ$
No. 200체 통과량, 32.73%

표 4.3 폐석회의 공학적특성

자연함수비, $w_n = 59\%$
비중, $G_s = 2.15$
액성한계, $LL = 63.10\%$ 소성한계, $PL = 51.50\%$ 소성지수, $PI = 11.6\%$ 유동지수, $FL = 5.74$ 활성도, $A = 0.46$
최대건조밀도, $\gamma_{dmax} = 1.189g/cm^3$ 최적함수비, $w_{opt} = 39.70\%$
점착력, $c_u = 0.50kg/cm^2$
투수계수, $k = 2.70 \times 10^{-4} cm/sec$
No. 200체 통과량, 97.46%

4.2.2 폐석회/준설토의 다짐 및 강도시험 결과

혼합비에 따른 다짐시험결과는 표 4.4에 나타낸 바와 같으며 그림 4.1은 다짐곡선을 나타낸 것이다. 폐석회의 혼합비가 증가함에 따라 다짐곡선이 오른쪽 하단으로 이동함을 알 수 있다. 다시말해 최적함수비는 증가하며 최대건조밀도는 감소하는 경향을 나타내었다.

표 4.4 혼합비에 따른 다짐시험결과

혼합비	10%	20%	30%
다짐특성			
최대건조밀도(g/cm^3)	1.515	1.510	1.504
최적함수비(%)	20.62	21.05	21.45

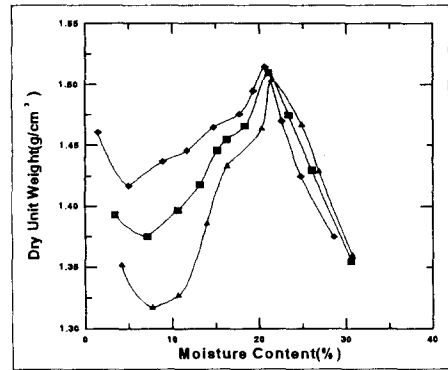


그림 4.1 폐석회의 혼합비에 따른 다짐곡선

폐석회와 준설토를 혼합하였을 때의 혼합비와 시간경과에 따른 일축압축강도시험 결과는 그림 4.2와 4.3에 각각 나타낸 바와 같다. 그림 4.2에서 보는 바와 같이 초기의 압축강도는 8일까지는 완만한 증가를 보이다가 11일 부터 28일 사이에 상당한 정도의 압축강도의 증가율을 보였다. 양생일과 혼합비에 따른 강도의 변화를 고찰해 보면 모든 양생단계에서 혼합비 20%가 최대일축압축강도 값을 나타내었다.

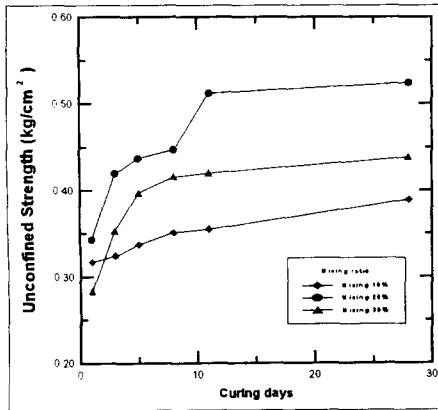


그림 4.2 혼합비에 따른 일축압축강도곡선

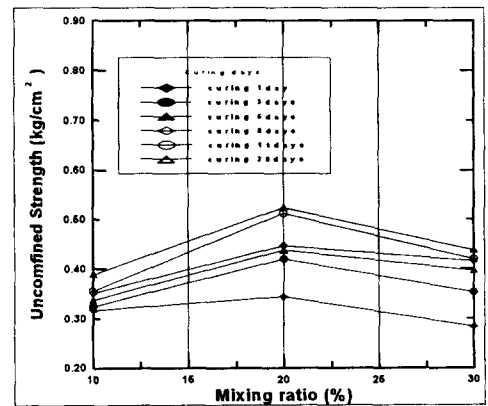


그림 4.3 양생일에 따른 일축압축강도곡선

4.2.3 폐석회/준설토의 CBR시험 결과

준설토와 폐석회로 구성된 층상지반의 매립심도비 및 층구성에 따른 CBR값은 표 4.5와 같다. 아래 표에 나타낸 CBR값은 일반적인 CBR값을 산정하는 방법인 $\text{CBR}_{2.5}$ 와 $\text{CBR}_{5.0}$ 을 비교하여 얻은 값이다. 준설토 자체와 매립심도비 0.4까지는 보조기층으로 사용 할 수 있음을 알수 있다. 그림 4.4는 폐석회의 매립심도비에 따른 CBR강도와 변위와의 관계를 나타낸 것이다.

표 4.5 폐석회층의 매립심도비와 층구성에 따른 CBR강도

층구분 시험 종류	매립 심도비 (L/H)	층구성	CBR값 (%)	적용 범위
Test I	0	준설토	21.41	보조기층
Test II	1	폐석회	4.24	노상토
Test III	0.6	(준설토/폐석회/준설토) 1/3/1	4.56	노상토
Test IV	0.4	1/2/2	8.92	보조기층
Test V	0.2	2/1/2	12.43	보조기층

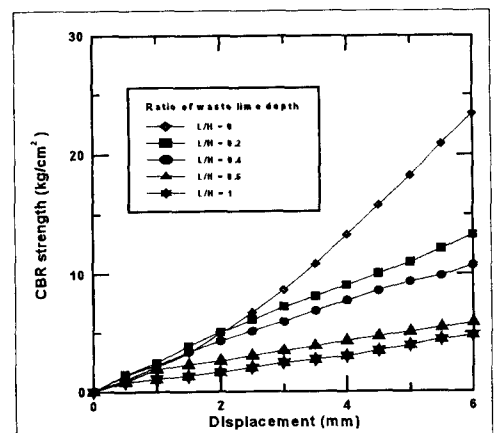


그림 4.4 폐석회층의 CBR강도와 변위와의 관계

4.3 현장시험결과

4.3.1 표준관입시험

시험시공 지반에 대한 표준관입시험 결과를 바탕으로 층상지반의 지지력은 Meyerhof와 Pary의 경험식을 통하여 도출하였으며 침하량 산정은 Meyerhof, Schultze, Bowles의 경험방정식을 이용하여 도출하였다. 표 4.6은 표준관입시험 결과를 나타낸 것이며 그림 4.5와 그림 4.6은 지지력과 침하량변화곡선을 나타낸 것이다.

표 4.6 표준관입시험결과

Site No. (L/H)	표준관입시험 N값			
	A-1 (0.00)	A-2 (0.50)	A-3 (0.30)	A-4 (0.20)
타격심도 0.6m	7	2	4	5
1.2m	9	2	5	6

A-1 Site의 경우 준설토 자체만 포설한 경우로 7~9회로 가장 크게 나타났으며 폐석회의 매립심도비가 커질수록 N값은 감소하는 경향을 나타내었다. 그림 4.5와 4.6에는 보는 바와 같이 폐석회의 매립심도비가 증가할수록 침하량이 증가하였으며 지지력은 감소하였다. 침하량의 경우 최소 0.869cm~6.93cm까지 변화하며 Meyerhof의 경험

방정식을 이용한 경우가 가장 크게 발생되었다. 반면 Schultze의 경험방정식에 의한 값이 가장 작게 도출되었으며 Bowles의 경험방정식에 의한 값이 중간값을 나타내었다. 지지력의 경우 최소 $0.6\text{kg/cm}^2 \sim 3.67\text{kg/cm}^2$ 의 범위를 나타내었다. N값을 이용한 경험방정식으로 구한 지지력값이 Meyerhof의 층상지반 지지력이론을 이용하여 도출한 이론적 지지력값보다 2.05~1.45배 작게 나타났다.

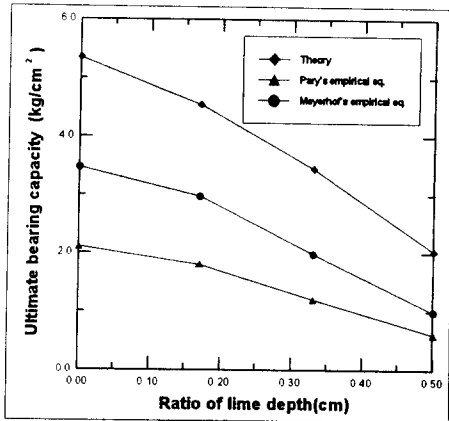


그림 4.5 N값을 이용한 지지력변화 곡선

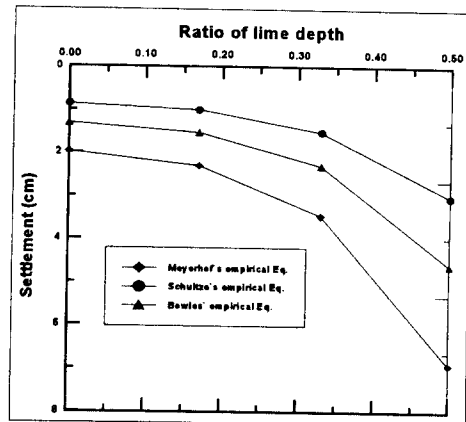


그림 4.6 N값을 이용한 침하량변화곡선

4.3.2 평판재하시험

그림 4.7과 그림 4.8은 시험시공 지반에 대한 평판재하시험 결과를 바탕으로 극한지지력 변화와 지반반력계수의 변화를 나타낸 것이다. 극한지지력의 경우 현장시험을 통한 지지력이 이론적으로 도출한 지지력에 비해 1.25~1.37배 크게 산정되었다. 이론적 지지력값 보다 크게 산정된 이유는 기초의 형상계수에

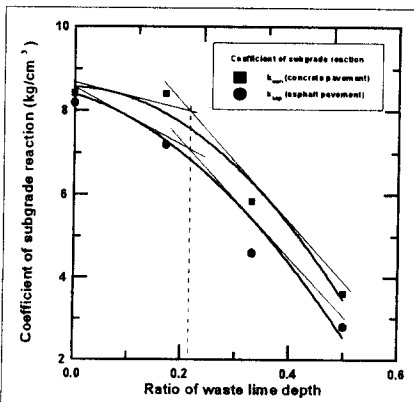


그림 4.7 극한지지력변화곡선

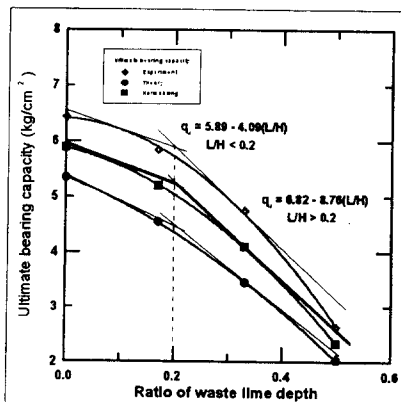


그림 4.8 지반반력계수 변화곡선

대한 영향으로 기초저부에서 연약점토까지의 심도가 상대적으로 크거나 작을 경우 형상계수의 고려가 불가능해 이러한 차이가 발생하는 것으로 판단된다. 그림 4.7에서 보는 바와 같이 매립심도비가 0.2이상일 경우 극한지지력이 급격히 감소함을 알 수 있다.

또한 그림 4.8은 폐석회층의 매립심도비에 따른 지반반력계수의 변화곡선을 나타낸 것이다. 지반반력계수의 변화는 지지력의 변화와 유사하게 폐석회층의 매립심도비 0.2이하에서 급격히 감소한다. 준설토만 포설한 A-1과 폐석회층의 매립심도비 0.17인 A-4의 콘크리트포장에 사용되는 지반반력계수는 거의 같은 값을 나타내었다.

4.4 침하해석 결과

침하해석지반에 대한 총침하량 해석결과는 표 4.7에 나타난 바와 같으며, 그림 4.9에서 보는 바와 같이 폐석회층의 매립심도비에 따른 총 침하량의 변화는 극한지지력이나 지반반력계수의 변화와 유사하게 매립심도비 0.2이상에서 급격하게 침하량이 증가하는 경향을 보였다. 또한 Meyerhof와 Schultze의 경험방정식에 비해 D'Appolonia에 의해 산정한 침하량이 작게 산정됨을 알 수 있다.

표 4.7 현장매립지반의 총침하량 (점성토+사질토, cm)

매립심도비 해석방법	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
D'Appolonia	1.915	3.643	5.940	8.971	12.919	17.988
Meyerhof	4.516	6.244	8.541	11.571	15.410	20.200
Schmertmann	5.404	7.132	9.429	12.459	16.261	21.114

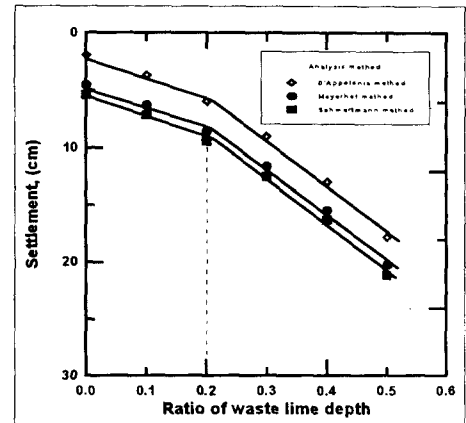


그림 4.9 매립심도비에 따른 총 침하량

5. 결론

1. 폐석회의 매립재료의 이용에 있어서의 환경에 미치는 영향은 조사결과에 의하면 크게 문제가 되어질 만한 소지가 없으며 전반적인 결과들을 종합하여 볼 때 준설토와 폐석회의 층별혼합을 실시하는 경우 폐석회의 혼합비율이 10~15%정도의 경우가 검출량이 적어 적합할 것으로 판단된다.
2. 현장시험에 따른 극한지지력값은 폐석회층의 매립심도비 0.2일 때 5.84kg/cm²으로 준설토지반에 대하여 10% 이하의 극한지지력 감소율을 관찰할 수 있었으며 그 경향성은 실내모형시험의 결과와 유사한 결과를 보였다.
3. 침하해석 프로그램을 통한 층별 침하량과 총 침하량해석 결과 폐석회층의 매립심도비가 0.2일 때 각각의 해석방법에 따른 침하량이 최대 9.43cm으로 건축기초구조 설계지침에 명시된 허용침하량 10cm~15cm이하로 관찰되었다.
4. 해안 성토매립시 폐기물 재활용 차원에서 폐석회를 대체 매립재로 사용할 경우, 지지력과 침하문제를 최소화할 수 있는 폐석회층의 매립심도비는 0.2이다.

참고문헌

- 1 D'Appolonia, E. & D'Appolonia, D.J., (1970), "Use of the SPT to Estimate Settlement of Footings on Sand", Conference on Interbedded Sand, Perth, Australia.
- 2 Schmertmann, J.H., (1970), "Static Cone to Compute Static Settlement Over Sand", Journal of the Soil Mechanics and Foundations Division, ASCE, Vol 96, No. SM3, pp. 1011-1043.
- 3 Meyerhof, G.G., (1965), "Shallow Foundation", Journal of the Soil Mechanics and Foundations Division, ASCE, Vol 91, No. SM2, pp. 21-31.
- 4 Terzaghi, K. (1923a), "Die Berechnung der Durchlässigkeitsziffer des Tones aus dem Verlauf der Hydrodynamischen Spannungserscheinungen", Sitzber. Akad. Wiss. Wien, Abt. IIa, Vol. 132.