

北電産業(株) 取締役土木部長 正員 稻松敏夫 (技術士)

北電産業(株) 土木部 主 佐 正員 渡辺亮一

北陸電力(株) 土木部 課 長 正員 山岸一隆

金沢大学 工学部 助 手 正員 鳥居和之

1. まえがき

標記について筆者らは、さきに土木学会54年度及び55年度全国大会年次講演会 III-99及びIII-307において、室内実験、現場試験、及び現場施工について教例述べてきたが、今回は、大型の現場施工として、55年8月～11月にわたって、北陸電力(株) 中能登変電所新設工事に於て、実施したソイル石膏工法の、実施設計並びに施工実績について述べる。

2. 工事実施計画

場所は、石川県羽咋郡志賀町 北陸電力(株)中能登変電所新設工事、土捨場法面安定処理のためのソイル石膏工事で、土捨場4ヶ所 1,400 m²を施工した。石膏と消石灰の二者を混合するものとし、その混合率 G/L = 1 土への添加量5%として配合を決定した。(G:石膏, L:消石灰)

(1) 配合設計

(A)対象土 敷地造成に伴って発生する余剰土であつて、表一のような性状を示す。日本統一土質分類によれば、火山灰質粘性土(VH)に属し、一部有機物を含んでいる。関東ロームと同様に、自然地盤では強度が大であるが、ひとたび掘削して盛土材として使用すれば、こね返し等により土粒子間の結合が乱され、大きな強度低下を招く。このままでは、土質材料としては、不適当な土である。

(B)石灰 一般に市販されている工業用石灰1号である。生石灰 CaO 90%以上
消石灰 CaO 70%以上。

(C)セメント 普通ポルトランドセメント

(D)排煙脱硫 北陸電力(株)福井火力発電所で副生産されたものを使用する。

(E)配合設計 土捨場法面安定計算(0法)での粘着力Cは 1.0 kg/cm²であるため、室内設計強度は安全を見込んで下記の如く決定する。一軸圧縮強さ

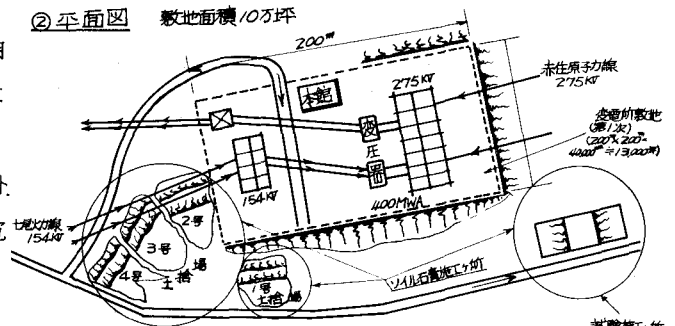
$\sigma_u = 2C = 2 \times 1.0 \text{ kg/cm}^2$ 従つて、室内設計 一軸圧縮強さ $\sigma_u' = F_s \sigma_u = 1.5 \times 2.0 =$

図一/ 北陸電力(株)中能登変電所

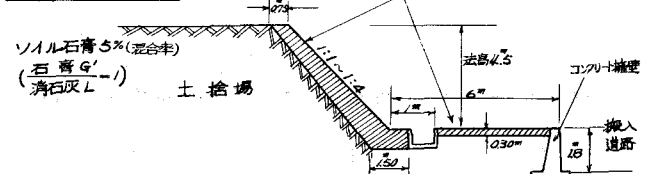
① 位置



② 平面図 敷地面積10万坪



③ ソイル石膏工法



3.0 kg/cm² (F=安全率1.5)

(石膏) (セメント) (石灰)

(ハ)配合試験結果 添加量5%及び10%並びにG', C, L, の各種配合により, 非水浸, 水浸 の一軸圧縮強さ(7日材令)を試験した結果

ア) 同一添加量では, 消石灰単味が最も強度が大きく, セメント系よりも, 石灰系の方が強度が大きい。イ) 添加量の増加に伴う強度増加率は石膏/石灰が最も大きく, セメント系より石膏系の方が大きい。C)養生方法については, 水浸すれば 全般に強度が半減となるが, 石灰単味はあまり変化しない。d) 水浸5% 石膏/石灰 に関しては, 吸水して崩れるが消石灰を生石灰に置換えると強度が生石灰単味よりも大きくなる。

(ト) 配合及び添加量の決定。以上を総合して判断すれば, セメント系より石灰系が有利である。よって所要強度を満足する配合及び添加量を次の様に決定する。石膏G/消石灰L=1 混合率10% 水浸強度 3.75 kg/cm² > 3.0 kg/cm² 強度に問題がない場合は, 混合率を5%とする。

(ク) 配合表 / m³当り (混合率5% 安定材含水比5%の場合)

土の重量W 含水比w 安定剤の重量W' 混合土単体重量 単体安定材重量 消石灰 石膏
1.4 t 50% 0.049 t 1.4 t/m³ 0.047 t/m³ 0.022 t 0.025 t

(2) 施工計画 表-2の通りのフロ

-にて作業を行うが, 建設機械の遊びの減少及び作業の効率化を計るため, 2個所にプラントを設けて, 交互に連繋しながら, 順次作業を進行させる。

(3) 品質管理 含水量, 現場密度, コーン指数, P.H. 一軸圧縮強さを2回/日又は1回/日 試験をする。1回について2試料とする。(図-2及び写真参照)

(4) 施工実績

10月9日~11月6日の間に晴天時9日間で 1,400 m³を施工した。

150 m³/日平均で, 総工事費900万円 / m³当り 6,500円であった。(材料費 1,500円, 労務費 1,500円, 材器損料 1,500円, 管理費 1,000円, 諸経費 1,000円 計 6,500円) 所要材料石膏 4/t 消石灰 4/t 一軸圧縮強さ 12 kg/cm² ~ 29 kg/cm² PH=12であった。

(5) あとがき 今後更に施工実績をつみ重ねて改善してゆきたい。本工事施工に当り, 北陸電力(株)金沢大学, 真柄建設(株)の方々に多大の協力を得た。

表-1 土の性状

名 稱	数 値
砂 分 (%)	48
シルト分 (%)	30
粘土分 (%)	22
液性限界 WL (%)	54
塑性限界 WP (%)	30
塑性指数 IP	24
比 重 G	3
自然含水比 W _n (%)	50
最適含水比 W _{opt} (%)	44
最大乾燥密度 ρ _{max} (g/cm ³)	1.2

表-2 施 工 計 画

安定処理フローチャート	建設機械	仕 様	適用作業
対象土敷均し	黒地ブルドーザー (D50P)	13t	プラント整地
↓			
消石灰搬出し 石膏搬出し	キャリアーダンプ バックホー (12HT)	タイヤ式 0.6 m ³ 0.35 m ³	運 搬 積 込 (人力にて搬出し)
↓			
混合 攪 拌	スタビライザー (D60)	h=0.4 m W=1.5 m ³ 1.8 t	混 合
↓			
混合土運搬	トラクター・ショベル (D60S)	1.8 m ³	搬 土
↓			
土 刃 打	バックホー (UH04)	0.35 m ³ 土刃打 バケット装着	法面整理 土 刃 打

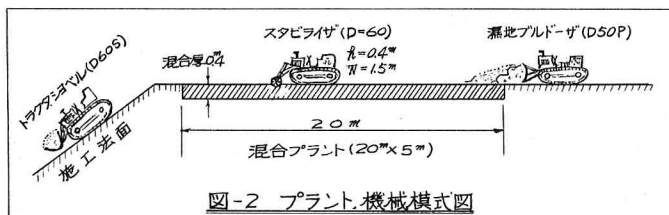


図-2 プラント・機械模式図

