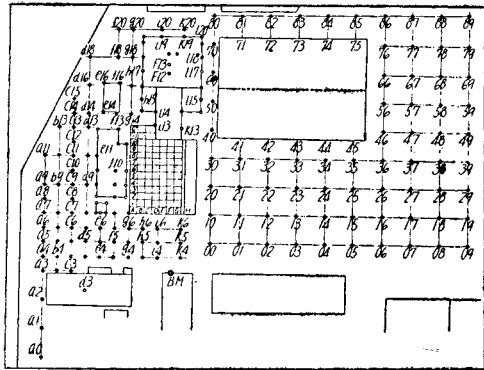


m 及び 10 m の基礎目に分ちその交點に對して7日～10日に1回の割合で7回に渉り精密水準測量を実施した。その結果より 23 年 11 月 22 日と 24 年 2 月 9 日の測定値との差を示すと圖-9 の如くである。概括的に見て N-E 角附近及び SW 方面の地盤が上昇し SIV 方面の地盤が沈下している。(圖-10 参照) 變動量は 1 回の測定毎に大略 1~1.5 mm で最大 3 mm 位の所もあつた。

圖-8.



これから判断してこの地盤は塔の重量による壓密沈下と塔の原礎部沈泥の側方流動 (lateral flow) とが合して生じているものと考えられる。

6. 基礎ラーメンの龜裂 基礎ラーメンの梁及柱について龜裂の調査を実施した。目的は現在どの程度の龜裂が発生しているか又この龜裂が時間的並に場所的にかくなる具合に發展して行くかを見るためであつた。方法としてはある時刻における龜裂の現況をおさえておきその後一定期間毎に (7 日に 1 回の割合で実施した) 新たなる龜裂の發生並びに前の龜裂の生長過程を調査し 5 回實施したその結果の概要は圖-11 に示す通りである。

全般的傾向を概括すると

(1) 龜裂は隅角部及び周邊のラーメンに多く中央部

のラーメンには殆んど存在しないこと。

(2) 調査中感知し得る新たなる龜裂の發生は認められなかつたこと。

(3) 既成龜裂は NE 部 SW 部に於て生長しつゝありその量は 15 日毎に 1.7~2.0 cm 程度なる事が認められた。

7. ラーメンの梁の現有強度 變状を受けたラーメンの梁の現有強度を見るために自由振動週期の測定及び撓度試験を実施した。振動試験においては Rayleigh 法により計算した梁の自由振動週期と測定せる自由振動週期とが略略合致し又撓度試験に於ても異状は認められなかつた。

V. 結果の要約

以上の調査結果を要約してみると次のようになる。

1. 基礎地盤の局部的沈下は基礎部沈泥の壓密並に側方流動により惹起せられているものである。
2. 地盤變動は基礎部 NE, SW 方向において特に著しい。
3. この變動には冷却用水補給井がある程度の役割を演じているものと考えられる。

本件に關しては同じく日産化学木津川工場の硫酸塔が同様の地盤の局部的沈下により變状を受けた際附近冷却用水取水井よりの採水を中止した所沈下がとま

圖-10.

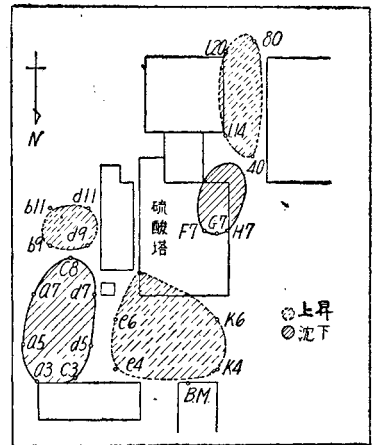


圖-11.

龜裂狀況概見圖

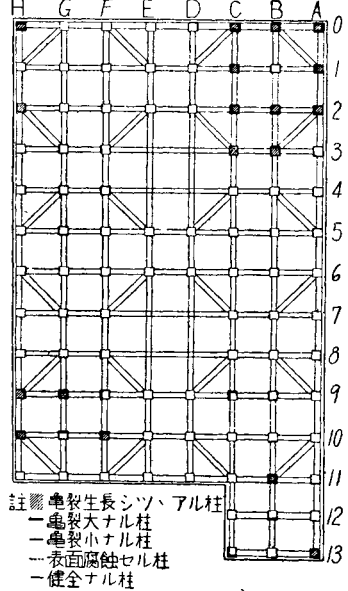
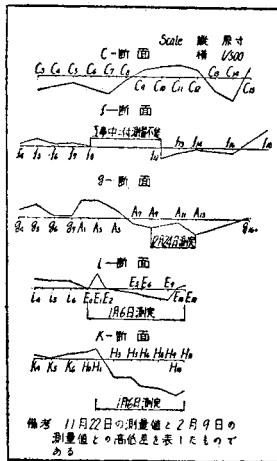


圖-9.



た事が報告せられている。

4. 基礎ラーメンは NE 角, SW 角を始め隅角部並に周縁部に龜裂の生長を見つゝあるが龜裂は主として柱部において見られるもので梁部には殆んど變状が見受けられない。

IV. 補強対策

以上の調査の實情から判定した補強対策の方針のべると次のようになる。

先づ対策の根本方針は次の2つに分ける事ができる。

1. 地盤の變動をとめるための対策
2. 基礎ラーメンの補強対策

これは更に次の2つに分類できる。

- (1) 龜裂の防止並に必要強度を與えるための対策
- (2) 酸による腐蝕部分の補強並に耐酸構造のための対策

これらについて所見を述べると次の通りである。

1. 地盤の變動防止対策

上記の機構により動いている地盤の動きを止めるためには先づ基礎沈泥の側方流動をおさえる必要がありこのためには基礎版に沿い必要なる長さの steel sheet pile を打ちこむ事が最も望ましい事であるが我國の現状よりして sheet pile を相當量入手する事は極めて困難なる實情にあり又鋼材節約の見地から見ても他の方法を考慮する必要あり次善策として次の案を提案した次第である。

側方流動をとめるためには基礎部の接地面積を擴大して單位面積に作用する荷重強度を安全なる程度におとすか又は所謂力杭を用いて側方流動をおさえるか2つの方法が考えられるが施工の難易, 工費の點等から見て後者をえらぶ事とした。しかして所謂滑り面が存在するとすればこれは塔をはなれる程淺くなる譯であるから杭の長さ節約するためにはある距離はなれた方が有利である。一應従來の滑り面を見出す方法により檢算を行つて見ると基礎版の周縁から 10~15m はなれると相當に滑り面の位置は淺くなり比較的短かい杭ですむ事になるので計算の結果を參酌して基礎版の周縁から 10~15m 程度はなして長 10~12m (末口 20cm 程度) の生松丸太杭を打込み基礎版を圍う事により側方流動をおさえる事とした。この際セメント注入を併用すれば更に有効であろう。セメント注入に就ても現場で實驗をする豫定であつたが費用並に設備の點で果し得ずこれに對する基礎資料の得られなかつた事は残念であつた。しかして塔と杭との間の地域は地盤を強固ならしめ土の流動を防ぐ目的で 5~6m の松杭を 2~3m 間隔に打込むと共にこの部分の地盤の上昇をおさえるため Surcharge をおく必要がある。材

料としては幸に同工場には前記燒滓が殆んど無盡藏と云つてもよい程あるからこれを用うれば至極簡單である。これは大體土と同程度の重量を有するものである。

尙前述の木津川の例からも考えて冷却用水取水井は現在のものを中止し塔から 100m 以上はなくして新設するを可と考える。

但し滑り面の位置を正確に決定する事は困難であり又今のような場合に確然たる滑り面が存在するかどうかについても疑問である。従つて前記の考察による杭が果してその豫想した機能を發揮し得るや否やについても更に詳細に研究を必要とするものであるが少くともこの杭により附近の地盤が壓密を受け Compact となつて土の流動を防止する作用は期待する事ができる。又 Surcharge はかかる場合に有効に働く事は多くの實例をみても明であるから一應この方法を採用したが尙補強工事實施後においても觀測を續行しその成果を確認する事の必要なるは論を俟たない。

2. 基礎ラーメンの補強

龜裂の發生並に成長を防止し(これは地盤の變動がとまれば殆んどなくなるものと考えられるが)必要なる強度をあたえるには現在龜裂の發生している隅角部並に週縁部のラーメンを補強する要あり, 方法としては變状を來している部分に對し柱同志を隔壁をもつて連結する。特に NE 部及び SW 部は隔壁の數を多くする。これは只にこの目的に合致するばかりでなく耐震上から見ても望ましい事である。

壁は鐵筋コンクリート造とし厚 20cm 以上高さは施工條件の許す限り高くした方が有効である事は申すまでもない。この壁には diagonal tension に對抗する斜鐵筋を縦筋, 横筋と併せ用いるを可とする。又新舊コンクリートの繼目は構造上の弱點となる危険性が多いから標準示方書に従い特に入念に施工するを要するは論を俟たない。次に酸により腐蝕のすすんでいる部分(特に slab に多く見受けられる)は腐蝕部をかきとり新しいコンクリートを打つ必要ありこの時は slab は場所により相當の荷重が作用している状態で施工する場合を生ずるから支保工は十分にしなければならぬ。slab の表面は鉛板あるいは耐酸材料により保護する事が必要である。

結 語

以上の提案に基き目下日産化学本社において具體的補強対策を設計立案中である。本件は軟弱地盤の沈下に對する一つの full size test とも見らるべきもので研究の對象として眞に興味深きものがある。補強対策實施後の狀況につき引續き調査を行い軟弱地盤の沈下防止に對する有力なる資料を得たいと念願している次第である。