

1990年フィリピン・ルソン島地震で不同沈下した建物の復旧

正会員 ○ 吉田望^{*1}

-その2 モデル建物の復旧-

小池浩^{*2}浜田政則^{*3}

1 はじめに 1990年フィリピン・ルソン島地震によりダグバン市で生じた建物の沈下、傾斜に関し、復旧法に関する講習会をダグバン市市民復興財団の協力を得て現地で開催したことは前報(その1)で報告した。その後、各方面の協力を得、同財団に復旧に用いるジャッキを寄付するとともに、日本の技術を現地への移行という観点から1棟の復旧を指導することにした。本報ではモデル建物の復旧について述べる。

2 対象建物と地震被害 モデル復旧の対象とした建物は鉄筋コンクリート造5階建でのAsian Careerビルである。建物の位置を図-1に、建物全景を写真-1に示す。さらに、図-2に基礎伏図と建物の層構成を、図-3に基礎詳細を示す。図-2中で柱の横の数字は各柱位置の相対沈下量(mm)である。建物は市街地の東部を流れるPantal川に面し、落橋したMagsaysay橋の北東に位置する。この付近では川岸に護岸が無かったこともあり、液状化に伴い、5m以上の地盤の側方流動が生じている¹⁾。建物は2階以上を増築後2カ月で地震を受け、最大約1.5m沈下するとともに、約3°傾いている(写真-2)。また、基礎構造と重量の違いに起因すると考えられるが、高層部分(5階、3階)と低層部分(1階)で沈下量が異なり、その接合部では低層部分が高層部分の沈下に引きずられるように沈下し、大破した。しかし、高層部分には亀裂等はほとんど見当たらず、構造的な被害はほとんど無いと考えられる。また、現地の技術者の話では、コンクリートの設計強度は3000psi(約210kg/cm²)、スランプは7cmとのことである。

3 復旧法 前述のように、建物の低層部は大破しており、既に撤去されている。しかし、高層部は構造体としては良い状況にあり、この部分のみを復旧することにした。復旧法であるが、復旧計画を立案する時期は乾期であり地下水位が低かったが、雨期には地下水位はかなり高くなることを考慮し、基礎を含む建物全体を持ち上げることはやめ、前報で示した方法-1、すなわち1階の柱より上部のみを持ち上げる方法を採用することにした。したがって、基本的な復旧法は前報で示した通りであるが、現地の技術者と打ち合わせをし、また、現地の情勢を考慮し、次のような変更を加えた。①既に1階の床スラブは撤去されていた。現在の地表面では建物を持ち上げるに十分な支持力を得られそうにないので、サンドルを組む位置を地盤改良する。改良法として、コンクリートを打つことも考えたが、最終的にはソイルセメントとする事にした。②採用した方法では、建物を持ち上げるために1階の柱を切断するが、その前に柱同志を固定する仮設のはりを作る。これにはC型鋼などが適当であるが、現地では型鋼は非常に高価なこと、反対に人件費が安いこともあり、RCによる恒久的なはりを作る方向で検討することとなった。はりとは、既存の柱の一部をはりとし、この部分にも鉄筋を通すようにし、柱と一体となるように作成する。はり断面は80x80cmとし、さらに接合部にはハンチをつける。③筆者らが用意したのは能力50トンのいわゆるだるまジャッキ20台である。その合計は、能力的には建物の全重量より大きいので、建物を持ち上げることは出来るが、前報で示したように各柱の両側にジャッキをセットするには不十分である(というより、柱の数より少ない)。そこで、沈下の少ない図-2のA-A'に沿った柱にはジャッキは使わず、さらに、最も柱軸力が大きい(40トン以上)と推定される2本の柱を除き、各柱に1つのジャッキを用いることにした。従って、復旧が完全に行われたとしても若干の傾斜は残ることになるが、実用的には問題ないと判断した。④ここで示す方法で建物を持ち上げる際には、一旦1階の柱の下端で柱を切断する必要がある。現地の技術者は、このことに不安を感じ、同じ手法を使って建物を持ち下げることが提案してきた。というのはその場合には、コンクリートをはたっておけばよく、下げる際に鉄筋が座屈するだけなので、完全に切り離すわけではないからで

Repair of Tilted and Sunk Buildings during the 1990 Luzon,

2782

Philippines Earthquake -Part 2-

Nozomu Yoshida et al.



写真-1 モデル建物概観

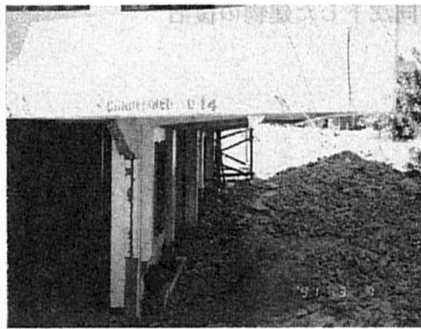


写真-2 1階の被害



写真-3 低層部の被害

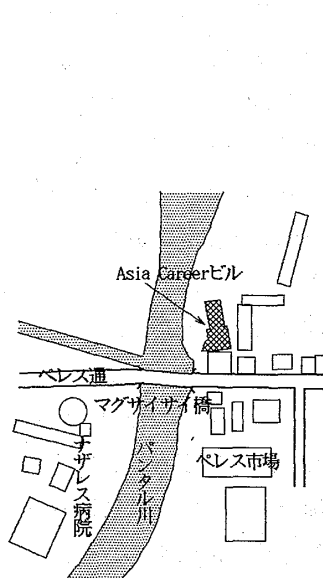
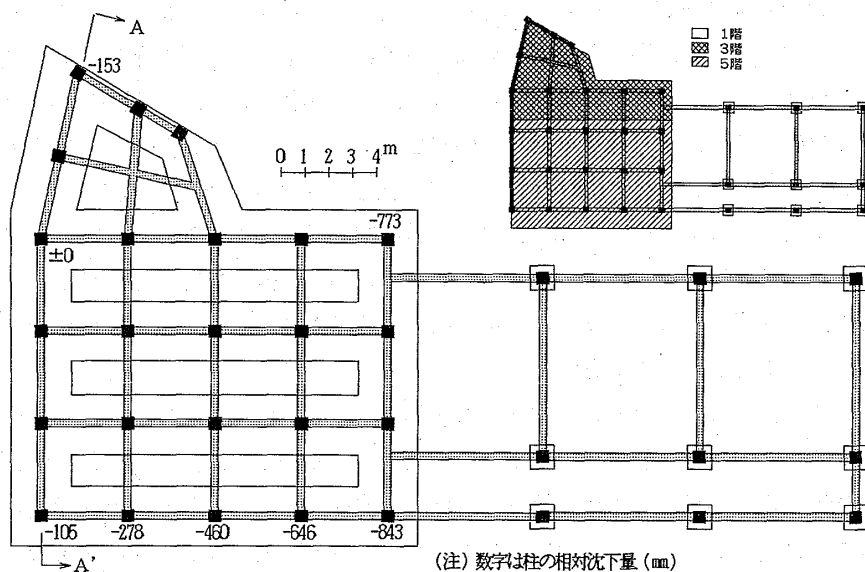


図-1 建物位置



(注) 数字は柱の相対沈下量 (mm)

図-2 基礎伏図と階構成

ある。しかし、ジャッキのコントロールは上げる向きには容易であるが、下げる向きには非常に難しいことからこの案は採用しなかった。その代わりに、A-A' に沿う柱ではコンクリートをはつただけで鉄筋は切らないことにした。

4 おわりに モデル建物の復旧は始まったばかりである。工事は雨期の始まる6月までには終わる予定であり、大会の際には最終結果も含めて報告する予定である。なお、この復旧援助は、筆者らのみならず、多くの方の協力により実現したものです。関係各位に感謝いたします。

参考文献 1) 浜田政則 他、1990年フィリピン地震による液状化と被害、土と基礎、Vol. 39, No. 2, pp. 51-56, 1991

*1 佐藤工業(株) 中央技術研究所

*2 (株) 間瀬建設

*3 東海大学海洋土木教室

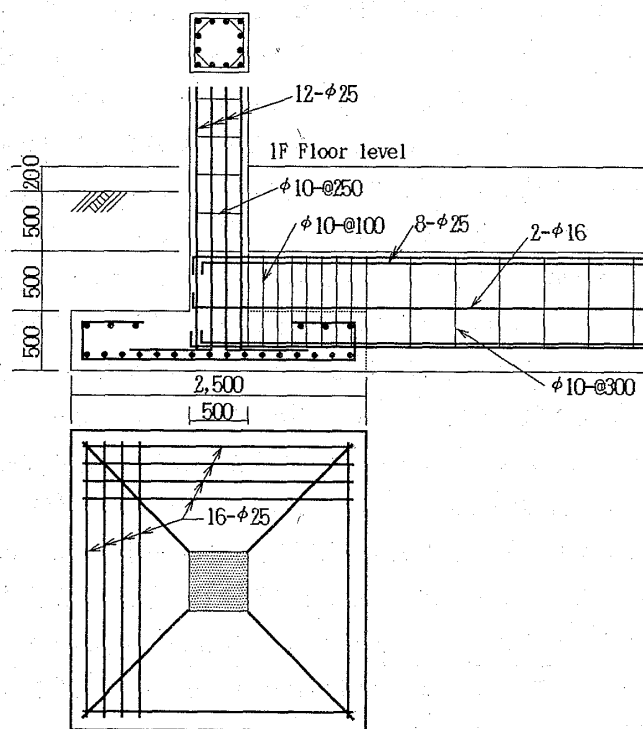


図-3 基礎詳細図