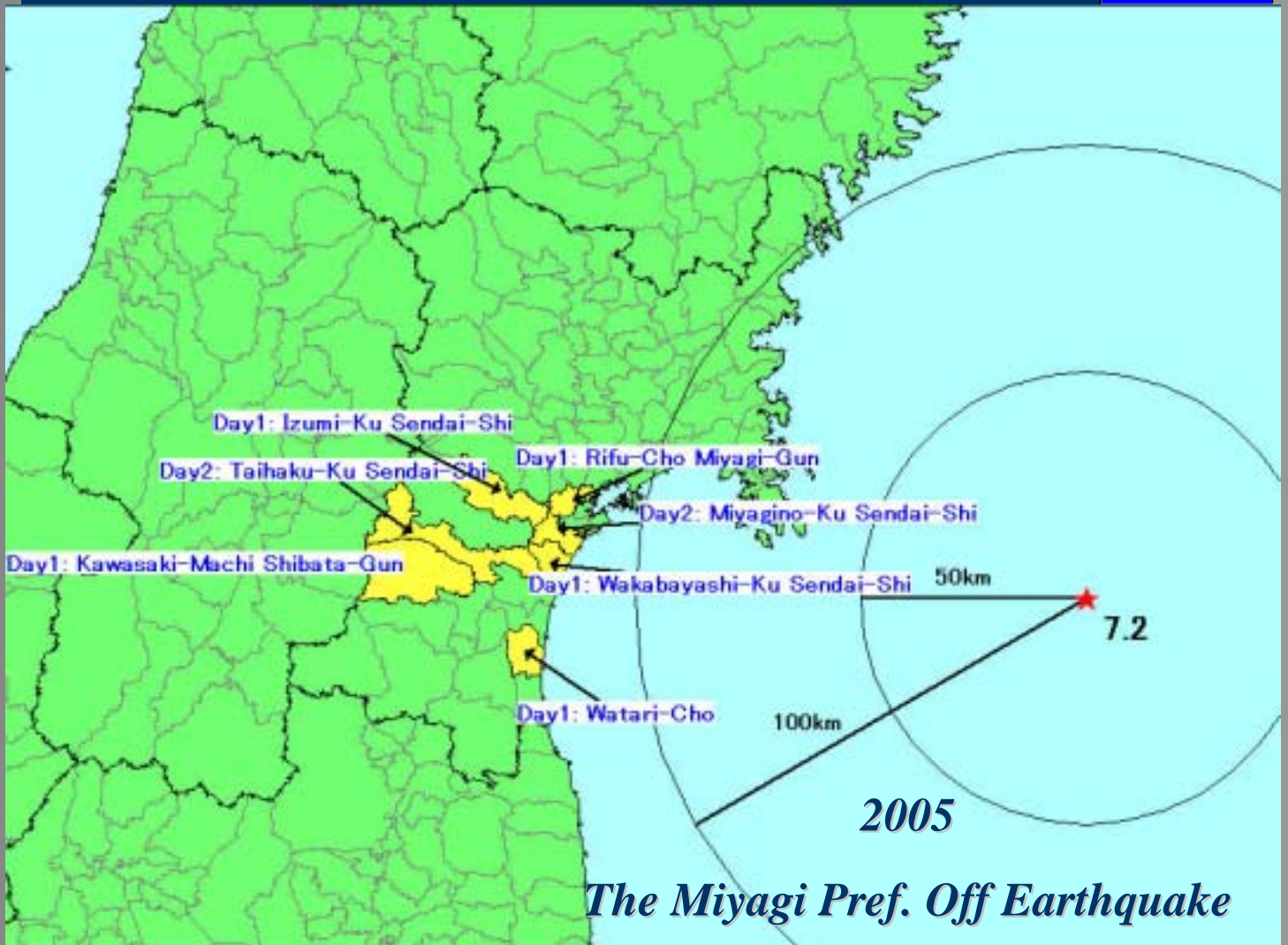


宮城県沖の地震 被害調査報告書



ABS Consulting

【概要】

2005年8月16日11時46分ごろ宮城県沖を震源とする強い地震が発生しました。気象庁によると震源は北緯38.15度、東経142.28度で、震源の深さは約42km、マグニチュード(M)は7.2と報じられました。今回の地震により負傷者81名、住家被害856棟が出ました(消防庁8月22日発表)。

ABSコンサルティングでは、被害を受けた地域を調査するためにエンジニアを派遣しました。越智紗香(エンジニア)と久保智弘(エンジニア)が18・19日に川崎町、亶理町、仙台市、利府町を調査しました(図1中黄色部分)。これらの調査した地域の震度は、4~6弱でした。



図1：震源と調査範囲

【地震動に関して】

今回の地震は、想定されていた宮城県沖地震よりも規模が小さく、震源位置も想定位置よりもやや南で起こった地震です。震度6弱が2003年5月26日の地震では11市町村で観測されたのに対し、今回の地震では川崎町のみであることから、地震動の大きさは2003年5月26日の宮城県沖の地震と比べ、小さかったと考えられます。また、大きな被害も、幸いに、あまり見られませんでした。

久保他(2003)による地盤データベース及び強震記録(K-Net)を用いた地震動の推定方法による面的な震度分布を図2に示します。この図から震源から離れた地点でも大きな揺れにな

っています。これは地盤が悪いことが主な原因と考えられます。

地震動と地震被害との関係に関しては次のように考えられます。図 3 は今回の地震の仙台市内(MYG013)と震源近傍の女川(MYG011) の観測記録から得られた応答スペクトルを示しています。まず、2004 年新潟県中越地震や 1995 年阪神淡路大震災に比べ、地震動そのものが小さかったことがわかります。また、今回の地震動の特性は 0.2 秒付近に卓越するような短周期型の地震動と考えられます。すなわち、建物被害に関連性の高い 1~2 秒のスペクトルが小さいことも、建物被害が少なかった一要因と考えられます。次に、今回の地震の関東地方(TKY007(新宿)と TKY014(亀戸))の速度応答スペクトルを図 4 に示します。この図から 1 秒から 2 秒付近のピークと共に 5 秒から 6 秒付近でも応答値が大きくなっており、長周期地震動が観測されたことがわかります。関東地方においてエレベーターが停止する被害を発生させたのは、この地震波の長周期化が原因と考えられます。



図 2 : 推定震度分布

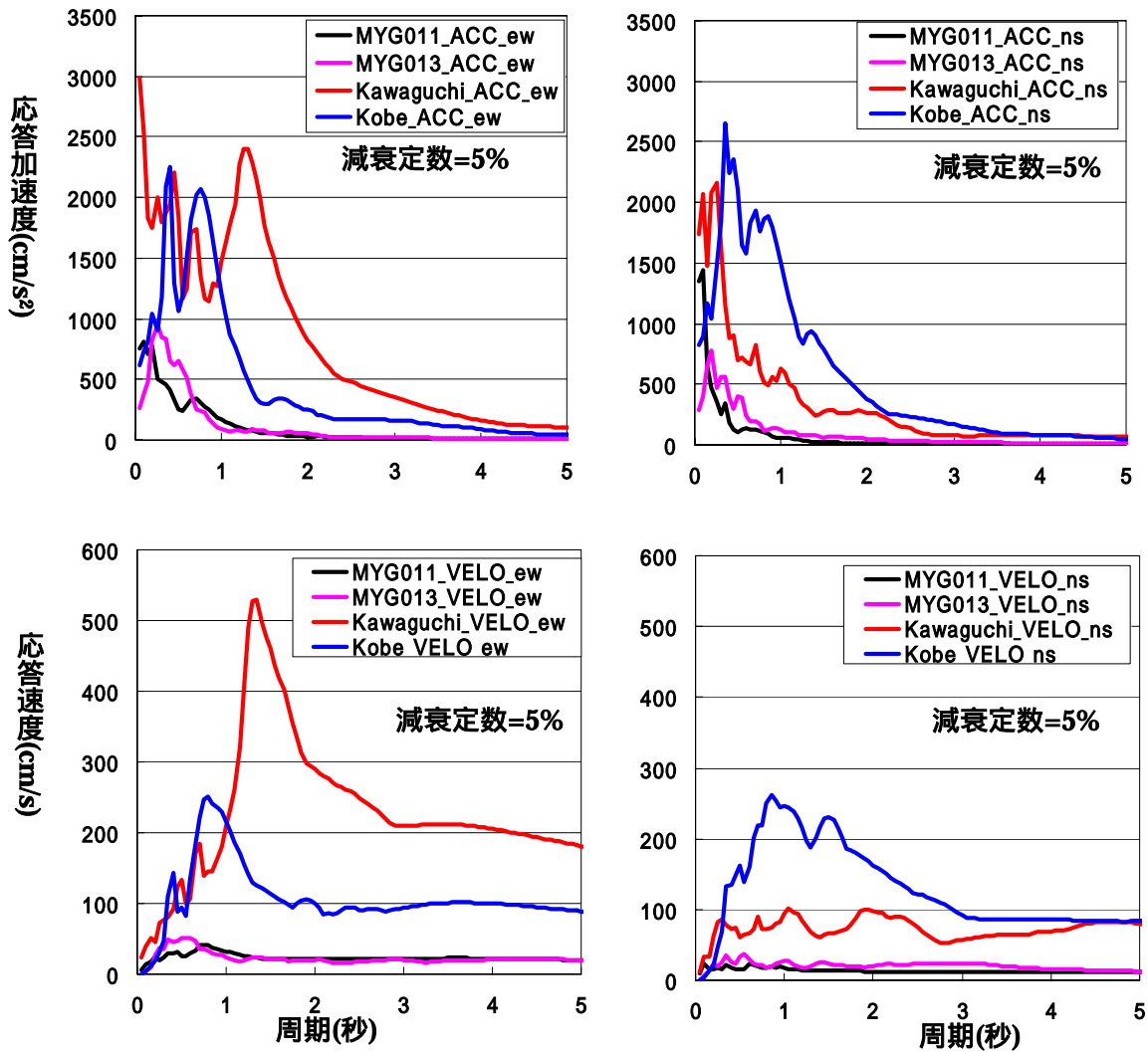


図 3：震源近傍の応答スペクトル

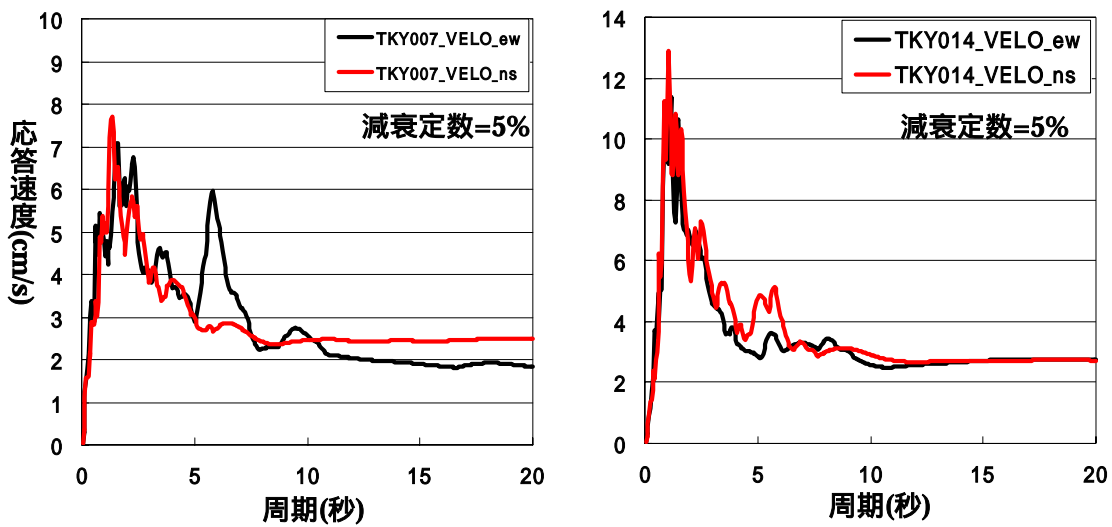


図 4：関東地方の応答スペクトル

【被害状況】

川崎町の被害状況

このたびの宮城県沖の地震では、宮城県の川崎町で震度 6 弱を記録しました。そこで、ABS コンサルティングでは、はじめに震度 6 弱を観測した川崎町役場を中心に被害調査を行いました。

川崎町では、役場の建物に被害が見られました。それ以外の被害は、棟瓦の被害やブロック塀の破損などが見られましたが、建物被害はあまり多く見られませんでした。写真 1 から 4 は川崎町役場の被害状況です。写真に示すように、役場内においては非構造部材の被害が見られました。写真 5,6 は川崎町にある竜雲寺の墓石被害の状況です。幾つかの墓石に、南に 3.5cm、西に 1.5cm 程度のずれが見られました。また、シーリングが施されている墓石にはほとんど移動が見られませんでした。



写真 1: 川崎町役場



写真 2: 川崎町役場 3 階の RC 壁の被害



写真 3: 川崎町役場 2 階の階段部分の被害



写真 4: 川崎町役場の震度計



写真 5: 川崎町竜雲寺



写真 6: 川崎町竜雲寺 2

仙台市の被害状況

仙台市では、大空間を有する建築物において、天井の落下による被害が多く発生しました。仙台市の調査によると、同市が管理する 3 箇所の温水プールで天井の落下が見られました(写真 7~9)。また、スポパーク松森では、屋内プールの天井がほとんどの部分で落下し、これにより 31 名(8 月 25 日仙台市)が負傷しました。

仙台市太白区にある宮城県第二総合運動場にある宮城県武道館(SRC 造、5 階建て、昭和 56 年)の 5 階にある近的弓道場の天井や蛍光灯の落下、壁にひびわれ(写真 10 から 13)が見られ、ボイラー用の受水槽でも漏水の被害が見られました。

その他の被害としては、8 月 19 日付けの河北新報によると仙台市内の中央卸売市場の食肉市場で、建物と渡り廊下をつなぐエキスパンションジョイント部分の損傷や、変圧器のケーブルが地震による揺れに追従できず、はずれたため、そのケーブルが周辺の金属部分とぶつかりショートするといった被害が見られました。



写真 7: 根白石温水プール外観



写真 8: 根白石温水プール内部



写真 9: 根白石温水プールの天井落下部分



写真 10: 宮城県武道館外観



写真 11: 宮城県武道館の蛍光灯の落下



写真 12: 宮城県武道館の天井の落下



写真 13: 宮城県武道館の壁のひびわれ

ライフラインの被害

ライフラインの被害は、宮城県庁の調べによると、8月16日12:00の時点で石巻市、栗原市を中心に18,300戸で停電があり、同日18:18にすべて復旧しました。水道は、石巻市内で最大40戸が断水しましたが、8月16日の18:15に全戸で復旧しました。ガスは、仙台市の路上、マンション、民家の3箇所で漏洩がありましたが、17日20時に全戸で復旧しました。

交通機関では、地震発生後在来線と新幹線で運転を見合わせ、在来線では、石巻線と気仙沼線が8月17日の始発から運転を再開し、新幹線は、東京 - 仙台間の上りが8月16日の21:47、下りが23:02、仙台 - 八戸間の上りが8月16日23:47、下りが8月17日の0:15に運転を再開しました。新幹線では、この地震により2箇所で架線が断線し、また断線箇所を通過した新幹線のパンタグラフが破損する被害が見られました。仙台市地下鉄では、地震発生後から運転を見合わせ、8月16日14:56に運転を再開しました。

地盤被害

宮城県内の地盤被害は、宮城県土木部によると堤防の法崩れやがけ崩れ、護岸のずれやクラックなどの被害が見られました。亘理町では、海岸のすぐ近くにある亘理町陸上競技場で液状化被害が見られました(写真14、15)。



写真 14: 亘理町陸上競技場の液状化 1



写真 15: 亘理町陸上競技場の液状化 2

【まとめ】

宮城県沖を震源とする今回の地震について、政府の地震調査推進本部では「宮城県沖地震の想定震源域の一部が破壊したものの、地震の規模が小さいこと、及び余震分布や地震波から推定された破壊領域が想定震源域全体に及んでいないことから、地震調査委員会が想定している宮城県沖地震ではないと考えられる。」との見解を公表しました。実際に、地震の規模や地震動は想定されているものより小さく、このため、被害もそれほど大きくありませんでした。しかし、今回の地震では、天井材の落下による被害が多く見られ、二次部材対策の重要性が、2005年福岡県西方沖地震や2003年十勝沖地震の天井材の落下に続き、今回の地震でもクローズアップされました。また今回の地震で多く見られた大空間での天井材の落下は、建物の用途が大勢の人が集まる施設のために、内部にいる人が多数負傷しやすく、危険性が高いことを示しました。体育館などのこのような施設は避難所として使用されることも多く、あってはならない避難所での被災に繋がる問題です。

耐震性の向上を考える場合、主要構造部の補強がもちろん優先されますが、それに加え、天井材やガラスなどの二次部材対策の重要性が、2005年福岡県西方沖地震や2003年十勝沖地震の天井材の落下に続き、今回の地震でも浮き彫りにされました。

また、今回の地震でも、関東地方で2003年十勝沖地震や2004年新潟県中越地震などで観測されたゆっくりした揺れの長周期地震動が観測されました。このため、固有周期の長い超高層建築物などで、エレベーターが一時停止するといった被害も見られました。2005年8月17日の日本経済新聞によると関東で6000基を越すエレベーターが停止し、都内で人が閉じ込められる被害が8件ありました。2004年中越地震でも同様にエレベーターに被害が発生しており、超高層建物においてエレベーターのケーブルが1本切れた例もありました。今後、東海地震や東南海地震が発生した場合、今回の地震動より大きな長周期地震動が関東地方で起こると考えられており、エレベーターの停止に留まらず被害もより大きくなると考えられます。そのため、事前に超高層建築に対して長周期地震動対策を行っておくことが必要と考えられます。

弊社では、地震リスク軽減のための最初のステップとして全ての構造物（一般建物、発電設備、土木構造物）に対して、地震リスク評価を行っています。この評価は、構造物に潜在するリスクを洗い出し、予想最大損失額（PML）という値を算出します。弊社では、潜在するリスクの洗い出しには、必ず現地調査を行うことにより、図面では読み取りにくい、天井材の吊り具合、設備機器のアンカー状態まで確認しています。最近では、不動産取引の際、地震リスクを表す指標としてPMLが広く用いられてきていますが、PMLの値だけが注目されています。地震リスク評価の本来の目的は、リスク軽減のために行うことであり、この評価が十分に生かされれば、今回の地震や2005年福岡西方沖地震、2003年の十勝沖地震で生じた二次部材の被害は、防げるものと確信しています。

今回の地震が、想定されていた宮城県沖地震とは違ったものであるならば、今後も引き続き地震災害へ警戒が必要とります。今回の地震で問題となった事項については、早急に対応し、今後高い確率で起こると考えられる宮城県沖地震に備えることが重要であると考えます。

最後に、今回の地震で被災された方々には心よりお見舞い申し上げます。

【謝辞】

地震記録に独立行政法人防災科学技術研究所の K-NET の強震記録を使用しました。また、被害調査を行うにあたり、お忙しい中、関係者の皆様にご協力頂きました。大変ありがとうございました。