

図4は主要な州間高速道路のネットワークを示しているが、この地域は交通網のハブ的な役割を担っており、西海岸からもしくは南部から来た交通がこの地域を通過して北部へ抜けるという形になっている。そのため、災害でこの地域の高速道路が切断された場合にはかなりの影響が生じる事は容易に想像ができる。そこで、その影響を計った結果が次の図5である。

図5：＜道路被害確率から経済的重要度分析へ＞

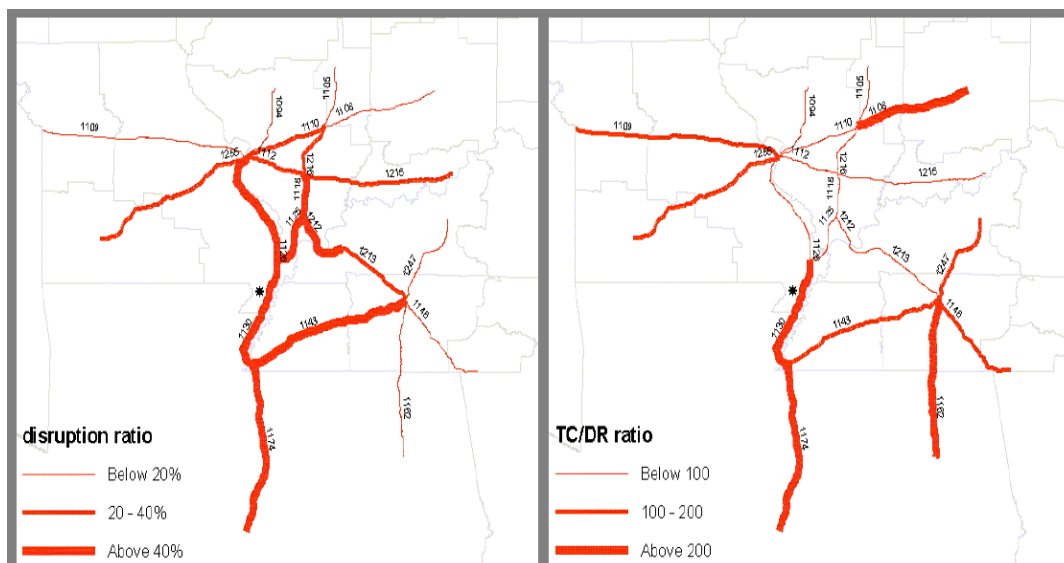


図5における左図は想定道路被害率を示しているが、これはどのような確率でどの区間が被害を受けるかを表している。線が太いほど確率が高くなっている。そしてこれに基づいて経済モデルを組み合わせる事でこれらの道路に被害が発生した事によって米国全土にどれくらいの経済的影響が生じるのかという事を計算し、さらにその値を標準化した上で、各道路の区間が1%だけ被害率を下げた場合にどれだけの効果があるか、つまりその区間が守られることによってどれだけの影響があるかという事を示したのが右図である。

これによって、ただ道路の被害率だけを見て橋の補強の優先順位を決めるべきなのか、もしくは経済的な影響まで勘案して、どの区間を守る事が大切なのか、またはどの区間から修復する事が経済的被害を減少させる事に最も効果的なのかという情報を提供することができる。そしてこれは減災政策に有効な情報となってくると考えている。

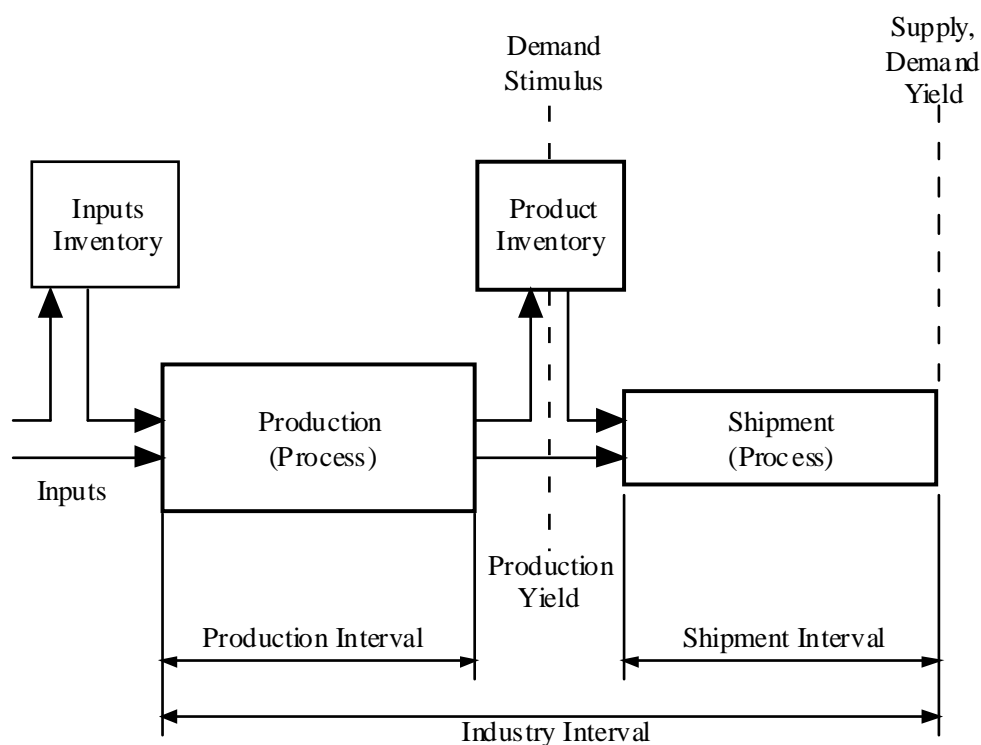
(3) ライフライン被害と経済影響の分析

ここでは現代の社会生活上欠かす事が出来なくなっている、電気・ガス・水道といったライフラインに災害による被害が発生した場合に、どのような影響が出るのかという事に焦点を当てている。

ライフラインは非常に重要なものなので、阪神・淡路大震災の場合をみても分かる通り、非常に早い期間で修復される。例えば電気は、2週間程度で完全復旧した。しかし、この2週間という早い期間で電気が復旧していったという事実を経済モデルで評価しようとしても、あまり影響を見る事が出来ない。つまり、例えばこの2週間という期間が、仮に10日間に縮まった場合にどの程度の経済的影響があるかという事は、大きな経済モデルでは感度が悪く上手く反映されないのである。この事例では、ライフラインの被害と復旧と経済モデルの感度を合わせるためには何が必要なのかを考える。また前述の通り災害直後には、非常に大きな復旧・復興需要が短時間でその地域に発生してくるため、様々な活動があらゆる場所で発生し、通常時とは異なったペースで物事が進んでいく。これに対して、どのように時間軸上で対応していけばよいのか、どのような方法を用いるべきか、という事についても考えている。

ここでも産業連関表を用いるが、産業連関表は基本的には1年という期間を単位として作られている。このためライフラインのように非常に短い期間ストップしても、結果として大きな影響の出るような事象を捉えるには、感度面で問題があるので、図6にある「順次産業連関モデル」で経済活動をいくつかの区切りに分けていった。

図6：<順次産業連関モデル Sequential Interindustry Model : SIM)



このモデルは中間投入の在庫を考えることで、生産プロセスに対して時間という概念を

与える。そして、最終製品の在庫を考え、輸送概念も加えプロセスとして考える事によって、時間軸を導入しようという試みである。

時間軸を考慮すると、産業を生産形態によっていくつかの部門に分類することが出来る。一つは、「予測生産部門」であり将来の需要を予測しながら生産を行う部門であり、具体的には農林水産業、製造業などが挙げられる。次に「受注生産部門」は、受注・需要を受けてから生産する部門であり、これは在庫を持つ事が出来ない建設業や軍需産業などがある。そして、サービス業などあまり生産に時間を要さない部門は「ジャストインタイム生産部門」になる。予測生産部門は、予測と実際の結果が必ずしも合うわけではないので、その予測誤差は製品在庫によって調整していると考えて計算していくこととなる。

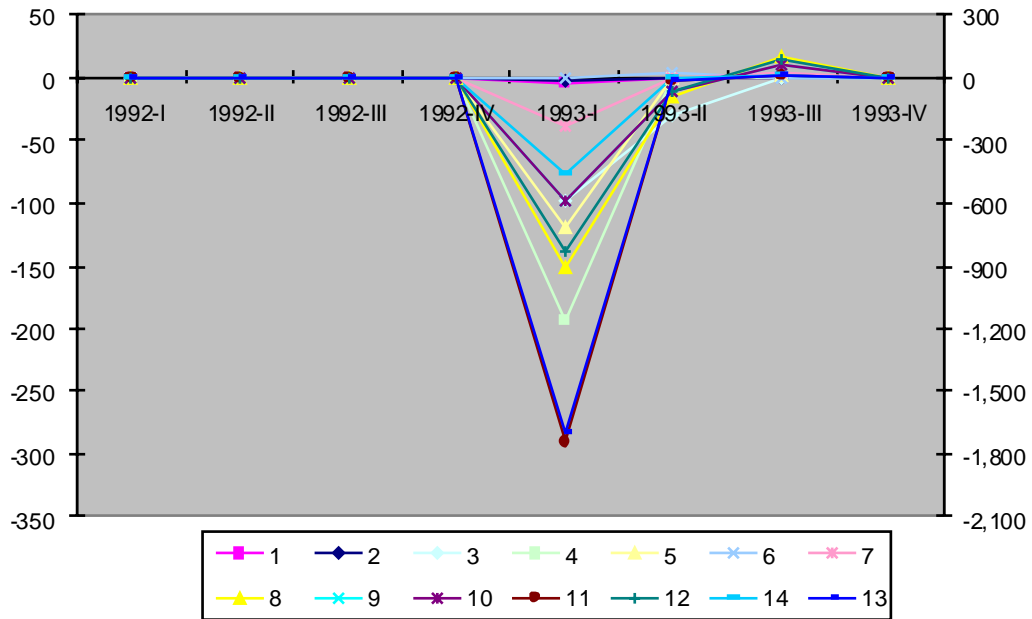
これもアメリカの例であるが、図7はシカゴ大都市圏地域産業連関表であり農業や工業、建築業など14部門に分類した産業連関表である。ピンク色の部分が「予測生産部門」であり、黄色の部分が「受注生産部門」、そして青の部分が「ジャストインタイム部門」となっている。

図7：＜シカゴ大都市圏地域産業連関表（1992）＞

	Sector	REAL 53-Sector
1	Agriculture, Forestry, and Fisheries	1-2
2	Mining	3
3	Construction	4
4	Food and Kindred Products	5
5	Chemicals and Allied Products	12
6	Primary Metals Industries	17
7	Fabricated Metal Products	18
8	Industrial Machinery and Equipment	19
9	Electronic and Electric Equipment	20
10	Transportation Equipment	21
11	Other Non-Durable Manufacturing	6-7, 10-11, 13-15
12	Other Durable Manufacturing	8-9, 16, 22-23
13	TCU, Services, and Government Enterprise	24-30, 32-53
14	Electric, Gas, and Sanitary Services	31

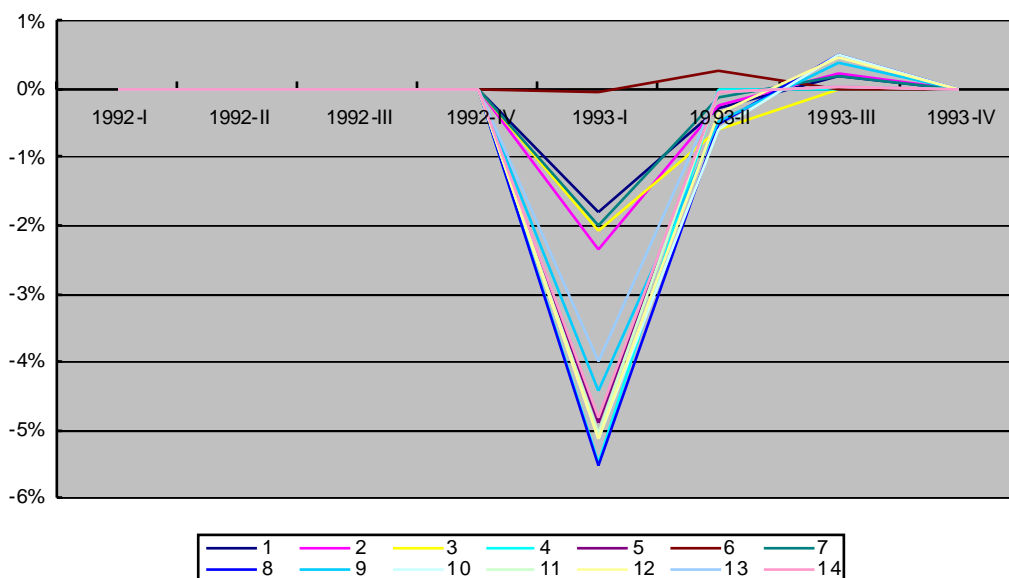
そしてこれを用いて経済的影響のシミュレーションをした結果が、図8である。これは四半期のモデルで、1993年の第1期最初の1週間だけ、全てのライフラインが止まってしまった場合に、どの程度生産が低下するかを見たものである。1週間と短い期間であるため、あまり大きな影響は出ていないが、やはりライフラインが止まってしまった時期には影響が出ている事が確認できる。また、第2期にも若干の影響が出ている事が見受けられる。しかし、うって変わって第3期にはプラスの影響が出てきている。これは、在庫が大幅に減少した反動でその復元のために生産が増加した事によるものであると考えられる。

図 8 : <ライフライン部門の短期間にわたる一時停止のシミュレーション>



また、これを図 9 にあるように割合で見た場合においても、やはりライフラインの停止の影響からか、ほとんどの影響が 1993 年の第 1 期に起きているが、一定程度は第 2 期まで継続している。そして、第 3 期に在庫の復元による生産の増加が発生していることが読み取れる。

図 9 : <影響の生産に対する割合の分布>



ただ、線6の1部門のみプラスの影響の発生が1期早くなっているが、これは製鉄業であり、特殊な産業部門である。つまり、最終需要へ流れる生産がほとんどなく、その大部分が中間投入として他の産業に需要されており、そのために、1期早いプラスが生じているのである。このように1週間という短い影響ではあるが、産業によって災害の影響が時間軸上で違うことが分かる。

4. 今後のモデル活用において

まとめとして、災害の社会経済的影響を考えていく上で、どのような議論が重要か挙げてみたい。

(1) モデルを構築していく上での議論

まず、モデルを構築する上で、またはモデルに変更を加えていく上で何が必要かという事である。相互依存性解析として構造物の被害データや、交通網の変化、さらにはライフラインのデータなどの物理的な情報を収集して経済モデルにインプットすることで社会経済的影響を計ろうと考えているが、現在では物理的な影響と社会経済の影響とで使われる「ものさし」がかなり異なっているという点が問題である。つまり、この異なった「ものさし」をそのまま使っていると、たとえシミュレーションの場数を踏み、また物理的な構造等などのデータをモデルに入れたとしても、社会経済面の結論としては、ほぼ同じような結果しか出てこない事になる。そこで、相互依存解析としてモデル間の感度をいかに整合させていくかという事を考えていく必要性が生じてくる。

また災害発生直後の将来への不透明性・不確実性によって、消費の形に変化が生じるのかどうかを取り込んでいこうと考えている。例えばこれは日本特有の現象かもしれないが、被災地があれだけ甚大な被害を受けたのだから、他の地域の人々までもが、贅沢品の購入を控えようというような考えの変化を起こす可能性も考えられるのではないかということである。

さらに、復興時における生産技術の更新ということである。例えば復興によって、壊れ易い建物（機器）が新しい技術を盛り込んだ生産性の高い建物（機器）に変換されることを、どのように経済モデルに組み込んでいくかという事は、地域経済における長期的な影響などを見ていくためには必要とされてくるはずである。

(2) モデルを評価していく上での議論

モデルによって計算された結果が実際の被害と照らせ合わせた際に、どこまで整合性があるのかという結果の検証が必要である。しかし実際のモデルでは仮定を用いて、ある部分のみが変化した場合にはこれだけの影響が生じるという見方をしているため、それを現実のデータを比べた場合にどれだけ違うのかを検証していく事は非常に難しいと考えられる。そのため、今後の課題としては、災害の経済影響評価の精度をどのようにして上げて

いくのか、または「正確な結果」というものの再定義を行うことなどが求められてくるであろう。

(3) 政策提言のための議論

現在は社会経済構造が複雑化しており、特にライフラインなどにおいては、それぞれが密接に相互依存をしており、また情報という新しいライフラインの出現もある。こういった社会情勢を踏まえ、例えば情報が切断された場合のライフラインへの影響、そしてさらにそこから波及する経済への影響というものを考えていくために、この相互依存性解析を、より包括的なものにしていく必要があると考えている。