

$$a_s(t) = \left(a_0 \frac{1}{N} - \frac{t}{D_0} \right)^N \quad (1)$$

ここに $a_s(t)$:時刻 t における AS

a_0 :時刻 0 における AS

N :衰弱の速度を決定する定数(0.5)

D_0 :健康な人が閉じ込められた空間で
生き延びられる最大時間 (8 日間)

以上により推定した地震直後 AS 分布を元に地震直後 AS 推定モジュールを作成した。

3.2 救助隊員割り当て

救助現場に割り当てられる隊員数について分析する。木造建物については経過日数によって、非木造建物については経過日数と建物被害程度によって出動隊員数を推定した。また、分析結果から午前 3 時から午前 8 時までの間は救助活動が行われておらず、本システムにおいてもこの時間帯を活動停止時間とした。この分析結果を元に隊員割当推定モジュールを作成した。

3.3 救助所要時間

木造建物と非木造建物を分け、救助現場ごとの救助完了に要する時間を目的変数として数量化 I 類により定式化を試みた。説明変数として、木造建物については建物被害程度、救助隊員数、救出時 AS から推定される死者数、経過日数を用い、非木造建物については、建物被害程度、救助隊員数、死者数を用いている。この結果を元に救助所要時間推定モジュールを作成した。

4. 震災救助活動シミュレーション・システム

本システムにおける 1 つの救助現場の入力項目は、「救助現場の番号」、「被害程度」、「閉じ込め人数」、「消防隊員の参集状況」とする。

出力として得られるものは 1 つの救助現場につき、「地震発生～救助を開始した時間(分)」、「地震発生～救助を完了した時間(分)」「割り当て隊員数」、「生存者数」、「死者数」とする。また、救出者 1 人ずつについては、「地震直後の AS」、「救出時の AS」を出力する。

5. 芦屋市消防本部による救助活動の再現

開発したシステム上で芦屋市消防本部による救助活動を再現した。救助結果の比較を表 1 に、救助進行過程の比較を図 3 に示す。また、このシステムを用いれば、救助現場に優先度を導入する、応援隊が早く到着するなどのシナリオを設定してその効果を評価することができる。

表 1 シミュレーションと実際の救助活動の比較

	生存者数(人)	死者数(人)	救助完了時間(分)
実際の救助活動	65	65	6419
シミュレーション例	62	68	6196

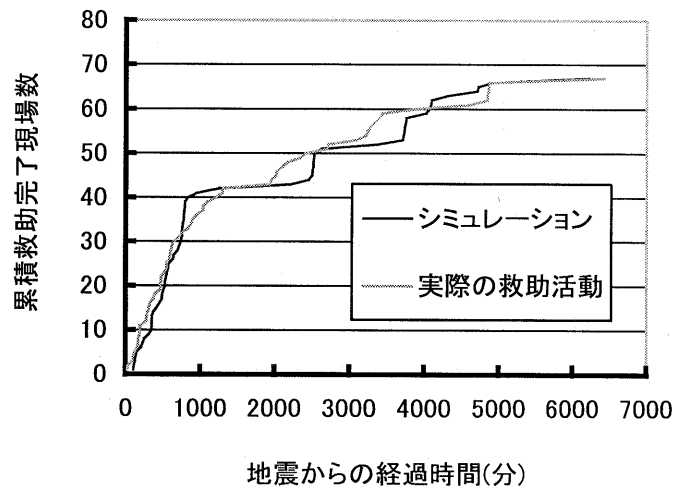


図 3 累積救助完了現場数の比較

6. おわりに

本研究では震災時に消防署等が行う救助活動をシミュレーションするシステムを開発し、そのシステム上で芦屋市における救助活動を再現することができた。今後の課題として、各推定モジュールの改良、システムの入力データを推定するための研究が重要である。

参考文献

- [1]Shiono,K. Krimgold,F. Ohta,Y. Modeling of search-and-rescue activity in an earthquake, Tenth World Conference on Earthquake Engineering, Balkema, Rotterdam. pp6043-6048, 1992.
- [2] 村上ひとみ、竹元道、太田裕：阪神・淡路大震災における消防救助記録に基づく救助労力の分析－西宮市の場合－、東濃地震科学研究所報告、Seq. No.3, pp.149-158, 2000.