

東北大学 ○正員 星 啓
 東北大学 正員 湯沢 昭
 東北大学 正員 須田 熈

I はじめに

昭和58年5月26日正午ごろ、秋田沖を中心とする日本海中部地震が発生し、特に、秋田県内に甚大な被害をもたらした。この地震は、秋田港の港湾施設（岸壁・荷役機械・エプロン・上屋・野積場等）に大きな被害を与え、港湾の流通機能に大きく影響を与えた。そこで本稿では、振替輸送（トラック・鉄道）は、短期間であったこと、また、港内における輸送手段・経路の変更による輸送費増は、量的に多くないなどから、これらを除いた経済的影響を把握するために、秋田港入港船舶動態調査を基にし、船舶の滞船・荷役機械能力の低下・船舶の小型化等による影響を調査した。調査対象船舶（公共岸壁を利用した貨物船）は、地震前（昭和57年6月1日から11月30日）：430隻、地震後（昭和58年6月1日から11月30日）：422隻である。

II 船舶の利用岸壁変更による流通機能障害

秋田港入港船舶が、地震によって利用岸壁変更に伴う流通機能に与えた影響を表-1に示す。地震前後においても利用のない岸壁は、漁船関係の専用岸壁と考えられる。地震前に利用していた岸壁が被災したことで、各船舶は当然他の岸壁を利用した結果、その影響が、大浜-10m1号・大浜-10m3号・北ふ頭B岸壁に現われ、特に寺内ふ頭岸壁では著しく多くなっている。滞船時間に関しては、地震前と比較して非常に増加していることは、地震による影響と考えられる。さらに、着岸から離岸までを岸壁専有時間（荷役時間）とすれば、荷役機械の破損により荷役時間は、地震後に長くなるように思われるが、現実には地震前より短くなっている。これは、岸壁の減少により滞船時間が多くなるため、岸壁専有時間を可能な限り短くする必要が生じ（一部には、のんびりした係船がなくなったこともあろうが）、労働力を前より多く投入して荷役時間を短くした結果によるものと考えられる。

III 流通機能障害による経済的影響

(1) 船舶の滞船による運航損失費

入港時刻から着岸時刻までを船舶の滞船時間と仮定し、品目別に総滞船時間を示したのが表-2である。総滞船時間が著しく増加している林産品（原木）・鉱産品の2品目について、地震後の同時期を比較し、船舶階級別に図示したのが図-1であり、船舶階級番号を表-3に示す。ゆえに、総滞船時間増の著しい上記の2品目における、船舶の滞船時間増による運航損失費を調査期間内で次式より試算すると、林産品では、概算約7000万円、鉱産品では、概算約3000万円、合計約7300万円の滞船による損失費が見込まれる。

船舶の滞船による運航損失費（T）を試算する式

$$T = \frac{E \cdot B}{1440(a + b + c)} \cdot X$$

T：船舶の滞船による運航損失費（万円）

X：船舶の滞船時間（分）

E：品目別・船舶別貨物量（t）

B：品目別の輸送単価（円/t）

a：船積日数（日）

b：航海日数（日）

c：陸揚日数（日）

表-3

番号	単位	QT
1	0	294
2	300	499
3	500	699
4	700	899
5	1000	1099
6	2000	2099
7	3000	3099
8	4000	4099
9	5000	5099
10	6000	6099
11	7000	7099
12	8000	8099
13	9000	9099
14	10000	10099
15	15000	QT以上

表-1 岸壁別流通機能障害

岸壁分類	船舶隻数		総滞船時間(分)		平均滞船時間(分)		乗客乗数(人)	
	昭和57年	昭和58年	昭和57年	昭和58年	昭和57年	昭和58年	昭和57年	昭和58年
岸壁-10m1号専用	12	0	1335	0	111.25	0	116	0
大浜-10m1号専用	29	67	4430	16972	152.76	253.69	35	43
大浜-10m2号専用	0	0	0	0	0	0	0	0
大浜-10m3号専用	0	0	0	0	0	0	0	0
大浜-10m4号専用	42	0	8115	0	193.21	0	200	0
大浜-10m5号専用	5	32	0	5882	0	183.81	0	131
寺内ふ頭A岸壁	41	16	3585	1305	87.44	81.56	134	255
寺内ふ頭B岸壁	25	24	19673	2015	786.92	84.13	52	119
寺内ふ頭C岸壁	26	0	9010	0	346.54	0	84	0
寺内ふ頭D岸壁	17	0	1605	0	94.41	0	53	0
寺内ふ頭E岸壁	22	60	3953	16252	179.68	270.87	16	33
寺内ふ頭F岸壁	20	1	4930	0	246.50	0	16	161
寺内ふ頭G岸壁	1	0	0	0	0	0	46	0
寺内ふ頭H岸壁	0	0	0	0	0	0	0	0
寺内ふ頭I岸壁	109	151	24750	44355	226.61	293.74	45	59
寺内ふ頭J岸壁	15	25	320	16295	21.33	651.80	61	91
寺内ふ頭K岸壁	18	38	1910	14489	106.11	381.55	31	98
寺内ふ頭L岸壁	24	0	1015	0	42.29	0	60	130
寺内ふ頭M岸壁	24	0	0	0	0	0	72	0
計	430	422	82875	117585	192.73	229.22	62	71

表-2 品目別総滞船・岸壁専有時間

品目分類	総滞船時間(分)		岸壁専有時間(分)		岸壁専有率(%)	
	昭和57年	昭和58年	昭和57年	昭和58年	昭和57年	昭和58年
農水産品	16 580	19 350	142 462	113 585	34	43
林産品	2 860	38 873	475 829	361 618	63	93
原木	2 020	38 800	458 158	335 947	64	94
鉱産品	11 080	19 270	132 032	143 415	71	61
金属機械品	21 595	13 262	140 097	98 293	24	30
化学工業品	25 600	19 965	221 118	187 685	124	141
セメント	19 470	9 560	116 310	102 870	178	187
軽工業品	1 975	4 050	81 405	80 736	13	16
特殊品	7 025	2 755	43 705	40 970	15	18
計	82 615	117 565	1 219 657	1 026 292	62	71

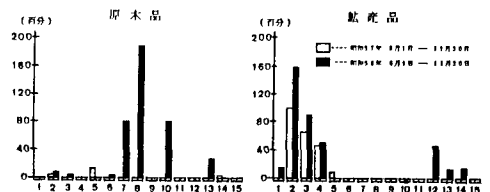


図-1 総滞船時間（船舶階級別）

(2) 荷役効率の上昇（荷役機械能力の低下）による費用の増加

着岸時刻から離岸時刻までを岸壁専有時間（荷役時間）と仮定し、この時間で品目別総貨物量（t）を除いた値を荷役効率としている。この値を表-2に示す。荷役時間の減少と荷役費の増加が線形関係であると仮定すれば、品目別単位当たり荷役料金を用いて、荷役効率の上昇による費用増加を次の式より試算すると、概算で約1億4200万円の費用増が見込まれる。 荷役効率の上昇による費用増（N）を試算する式

$$N = A \cdot \left(\frac{F8}{F7} - 1 \right) \cdot S8$$

N：荷役効率の上昇による費用増（万円）
 A：品目別単位当たり荷役料金（円/t）
 F7・F8：地震前・地震後の品目別荷役効率（t/h）
 S8：地震後の品目別総貨物量（t）

(3) 船舶の小型化による輸送費の増加

地震前後における品目別・船舶階級別隻数を調査した結果、大型船舶においても運搬されている品目は、林産品（原木）・鉱産品・化学工業品（セメント）積荷船舶であり、これを図示したのが図-2である。この中で、地震前後の同期を比較して、小型化が著しいと思われるのは、セメント品積荷船舶である。ゆえに、この船舶の小型化による輸送費の増加を調査期間内で次の式より試算すると、概算で約6600万円の輸送費の増加が見込まれる。

船舶の小型化による輸送費（K）を試算する式

$$K = \left(\frac{\sum (B_i \cdot T8_i)}{T8} - \frac{\sum (B_i \cdot T7_i)}{T7} \right) \cdot T8$$

K：船舶の小型化による輸送費増（万円）
 B_i：船舶階級別輸送単価（円/t）、（i=1~15）
 T7_i、T8_i：地震前・後の船舶階級別総貨物量（t）、（i=1~15）
 T7、T8：地震前・後の総貨物量（t）、（T7=∑T7_i、T8=∑T8_i）

III おわりに

今回の地震が秋田港の流通機能に与えた影響を経済的に把握すべく、まずヒアリング調査を行なったが、企業等の事情もあって明確な結果は得られなかった。そこで前文において述べている様に、秋

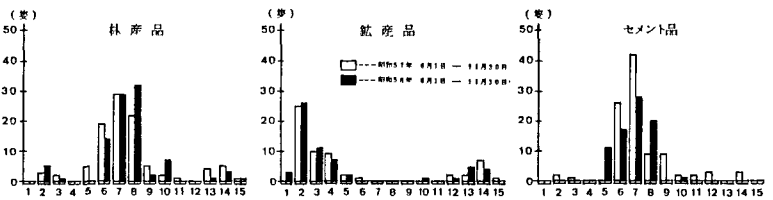


図-2 公共岸壁着岸隻数（船舶階級別）

田港に入港して公共岸壁を利用した船舶についての動態変化を、下記の①〜⑧の項目についての調査結果を基に、経済的影響費用を試算した。①利用岸壁別、②船積貨物量、③船舶別G.T、④航路別（内外航）、⑤年月日別、⑥入港時刻、⑦着岸時刻、⑧離岸時刻の8項目について調査した。

- (1) 船舶の滞船・荷役機械能力の低下・船舶の小型化等による経済的費用増額を求めるために、簡素化した試算式を作成した。
- (2) 滞船時間は、林産品（原木）において、地震直後よりも、8月上旬に復旧工事が始まってからが著しく大きくなった。これは、エプロン沈下等を復旧している結果陸揚出来なくなり、水面投下を多く行なった結果と考えられる。鉱産品においては、小型船舶では地震前後に多少滞船が生じていたが、大型船舶において地震後に著しく生じたことは、荷役機械（アンローダー・ベルトコンベア・エプロン等）の被害が大きく影響したと考えられる。
- (3) 地震が港湾の流通機能に対し、甚大な被害をもたらしたにも拘らず、港湾を利用して、原料等を搬入している企業等の操業等にあまり影響が生じなかったのは、在庫量の問題もあるが、トラック振替輸送・フィーダー輸送等、各企業のなみなみならぬ努力の結果と考える。
- (4) 船舶の滞船による運航損失費、約7300万円、荷役効率の上昇による費用増加、約1億4200万円、船舶の小型化による輸送の増加、約6600万円、が試算されたことから、流通機能障害による経済的影響費用は、総計で約2億8100万円の損失費が見込まれた。
- (5) 秋田県の産業連関表より、さらに、1・5倍の影響が見込まれる。

今回の調査等に御協力いただいた、秋田県港湾管理者、港湾関連企業の皆様に深く感謝いたします。