

1. プロローグ

2003年8月26日午後8時20分、新潟市の万代島に建設した朱鷺メッセ（新潟コンベンションセンター）と佐渡汽船ターミナルをつなぐ連絡デッキ（屋根つき歩道橋）が、大音響とともに自然落下の崩落事故が発生した。

この連絡デッキは、歩行面がPCユニット版でそれが下弦材になり、屋根の鉄骨梁を上弦材とし、鉄骨の束材とハイテンションタイロッドを斜材にした「吊り型トラス」と命名したハイブリッド構造。全体を組み立てた後に斜材ロッドに初期緊張力を加え変形をコントロールしてからジャッキダウンするという施工法を前提にした構造である。

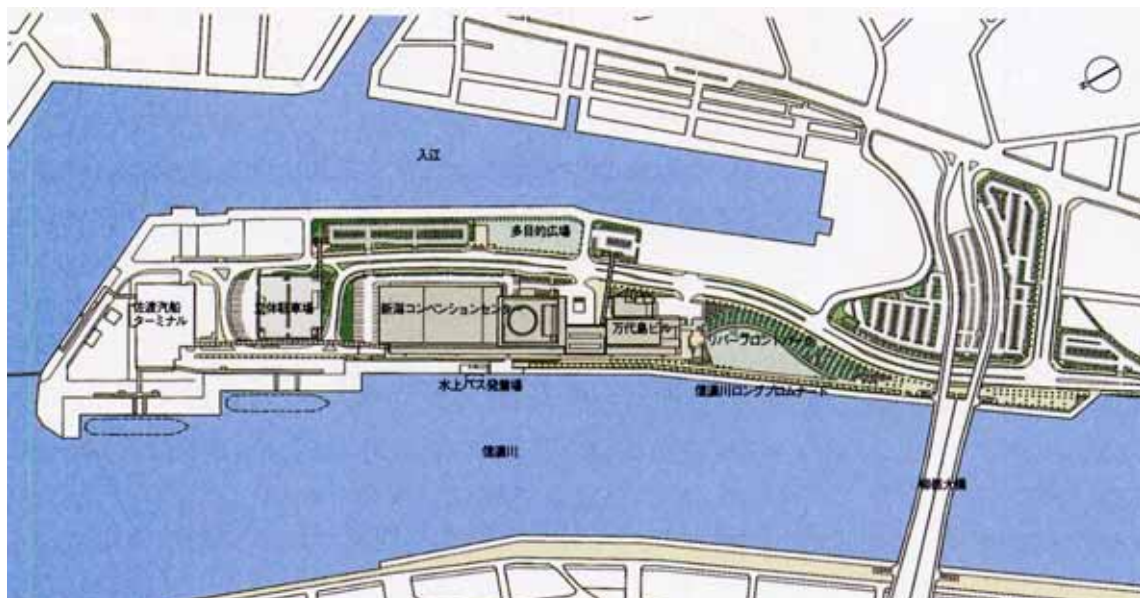


図1 新潟・万代島施設配置図



写真1 竣工した連絡デッキの外観



写真2 半径1,200mでカーブしたデッキ内部



写真 3 完成直後の朱鷺メッセと連絡デッキ



写真 4 この地方の冬景色

この地方は、写真 4 のように冬季は雪と強い北風が吹きまくる。だから、このデッキは通常のオープンな歩道橋ではなく、雪で歩行者が滑らないように屋根を付け、北側はガラスで塞いで北風を防ぐ計画に必然的になる。佐渡島に渡る人々のためのデッキで、旅行用の大きな鞆も携帯している。したがって、歩行面を下弦材、屋根面を上弦材にすれば、3m の高さのトラスになり最大スパン 48m も軽快に架け渡すことができる。

僕は、事故が発生した直後に、この風景をすぐに思い出した。このデッキの工事が 2001 年 11 月から 2002 年 3 月の丁度、厳寒期とラップしていたからで、PC 版のポストテンション導入前の目地モルタルの強度早期発現とグラウト材の凍結防止、上弦材鉄骨の現場溶接、この三つの施工は厳寒期にはむずかしいから、工事中に何か重大な欠陥が見落とされていたのではないかと考えたからだ。

事故の発生には、直接的原因と間接的原因とがある。自然落下だから設計か施工のいずれか、あるいは両方に問題があり事故になったことは明らかであり、それは技術工学上の直接的原因といえる。そしてその直接的原因を生み出した背景、発注や設計監理、建設のシステムなどが間接的原因といえる。

僕は、事故直後から、設計や監理業務の変則的発注方式、工事発注に関する不自然さ、工事費、工期は適切であったか、などの間接的原因は事実を調査すれば、いずれ明解になることだから、自分が分析しなくてもいいだろう、むしろ、落下の直接的原因、技術工学的な意味で「何故、落ちたのか」を明確にすることが、構造設計者として自分の仕事だと考えた。

2. 代表的な事故の現象

落下した姿はとても印象的というか、特徴のあるものであった。

その中で代表的なことは 5 点ある。まず、この連絡デッキは 5 スパンの連続構造だが、落ちたのは 1 スパンだけで、他の 4 スパンはほとんど損傷もなく残っていた。写真 6 と写真 7 のように、落下した両脇の V 型 PC 柱だけでなく、その上の鉄骨柱もほぼ垂直のまま残っていた。

第二に、斜材ロッドを PC 床版に固定していた定着部が、写真 8 のように半数は破壊しロッドは単にはずれて直線を維持しており、残りは写真 9 に見られるようにロッドの方が抜け出ている定着部はそのまま残っている。

第三に、上弦材鉄骨が完全に崩落しているのは、朱鷺メッセ側の 2 本の H 鋼だけ（写真 10）で、他は、大きな損傷があるが一応まだ繋がっている。

そして、全体的に下弦材である PC 床版は朱鷺メッセ側に寄って落下しているが、上弦材の鉄骨は佐渡汽船側に引き込まれていて、鉄骨の柱と梁の接合部はどこも写真 11 のように曲げが発生して圧縮側になったフランジが接合部で座屈している。この傾向は共通のものだから、上弦材は朱鷺メッセから佐渡汽船に向け

て、落下開始と同時に水平力が働いたことがわかる。

第五に、朱鷺メッセ側の上弦材鉄骨が崩落しているが、そこから出ているロッドの変形が、入江側と信濃川側では全く違うことが印象的であった。入江側ロッドは湾曲し強制変形を何らかの力で受けているが、信濃川側ロッドは直線状を保持しており PC 床版の定着部が先に崩壊したことが歴然としていた（写真 5）。

その他にも観察できる事実があるが、最も、特徴的な現象はこのようなものであった。

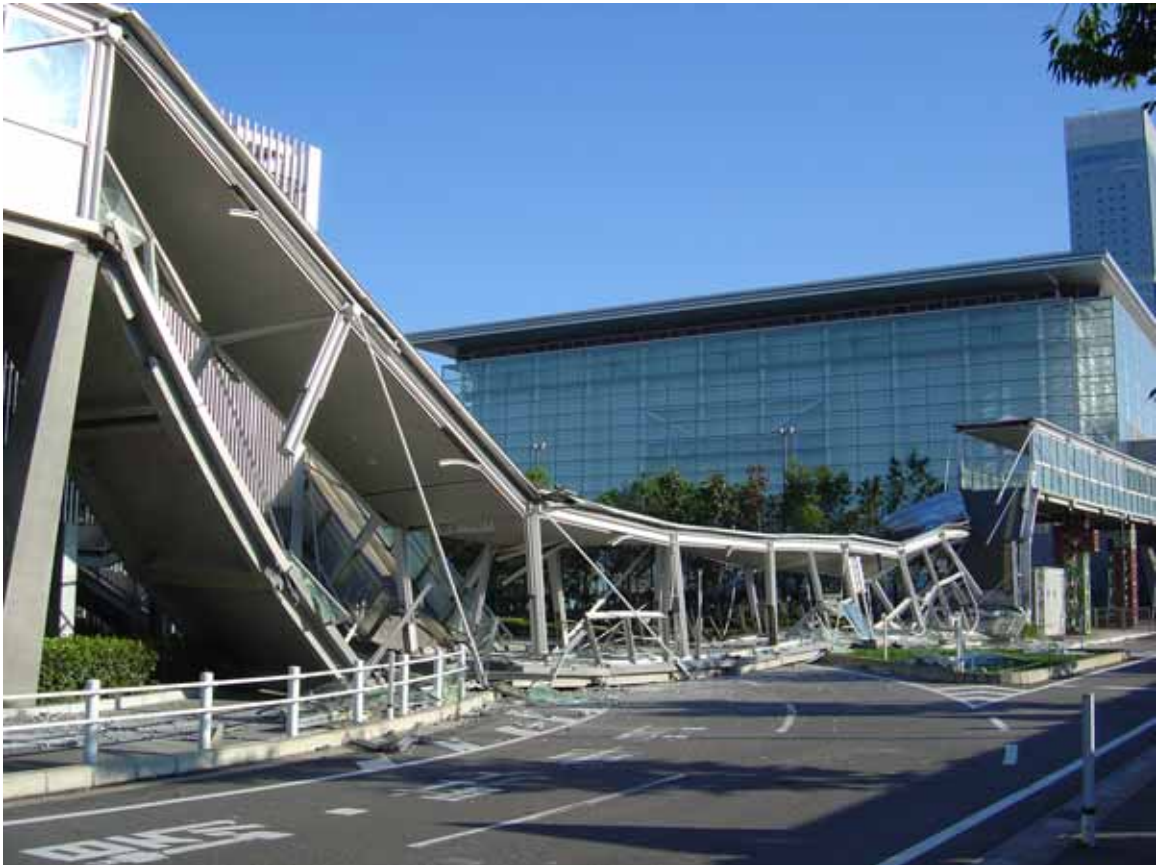


写真 5 2003 年 8 月 26 日連絡デッキの 1 スパンだけが大きな音と共に自然落下事故発生

また、僕は、この事故の目撃者が居れば、原因究明も簡単にできると考え、事故翌日、地元設計事務所の方々の協力で目撃者探しをした。事故発生時の直接的目撃者はその後の新潟県警の調査でも居ないことが判明したが、事故発生の 1 時間前にこのデッキの佐渡汽船側と朱鷺メッセ側に居た人の証言を得ることができた。

この方々の証言は記録されているが、「大きな音とともに地震のような揺れを感じ、慌てて逃げた」というものであった。

この証言は衝撃的であった。1 時間前の事故の予兆を証明することができるのだろうか、僕は当日、絶望感を感じたのを憶えている。



写真 6 佐渡汽船側支柱・右側だけが落下



写真 7 朱鷺メッセ側支柱・左側だけが落下



写真 8 ロッド定着部の破壊



写真 9 ロッドが圧縮になって抜け落ちる



写真 10 朱鷺メッセ側だけが上弦材鉄骨が破断



写真 11 鉄骨梁の曲げ座屈

3. SDG の事故原因究明結果「上弦材鉄骨破断説」

事故直後から、僕は、「何故、落ちたのか」の命題に答えをだすべく、徹夜の連続で崩壊起点のシミュレーション（力学的解析と幾何学的作図の同時検討）を行い、最初に破断したのは、R27 の「上弦材鉄骨が溶接部で破断した」ことを発見した。

記者会見をお願いして、それを新潟県内報道機関 35 社に公表すると同時に、レポートを作成して新潟県にも提出した。2003 年の 10 月のことだ。報道機関がそれを「上弦材鉄骨破断説」と名付けた。

このシミュレーションの特徴は、設計のシステム、設計内容、施工内容・過程・環境を一切無視して、崩壊した現象だけから原因を探し出す、僕たちが「崩壊設計」と名付けた手法によるものである。崩壊のプロセスと現象をすべて力学的に説明できれば、最初の崩壊起点を特定できる。

その詳細は「建築技術」誌 2004 年 12 月号に掲載した。

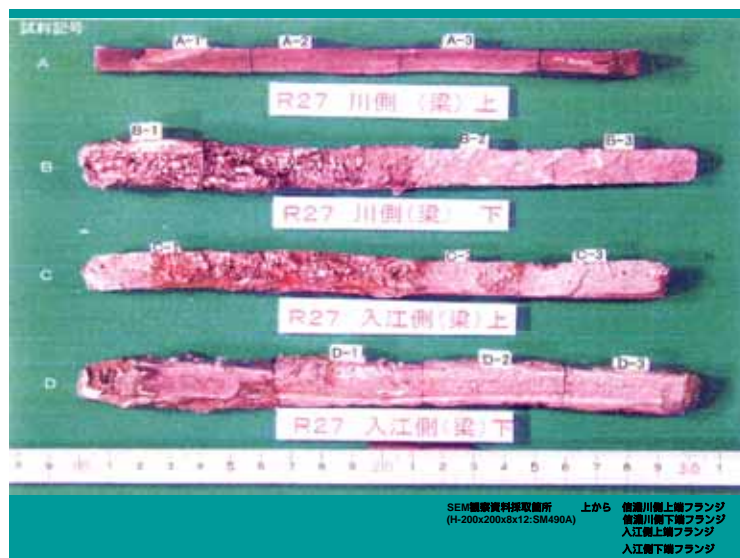


写真 12 上弦材鉄骨の破断面、一番上だけが母材破断、その他は溶接部破断

4. 新潟県の事故調査究明結果「ロッド定着部破断説」

一方、県当局は事故直後に「事故原因調査委員会」を組織した。この委員会は土木の先生方 5 人を集めて、事務局が県の調査班となり原因調査を始めた。この委員会は合計 10 回の会議を行ったが、「ロッド定着部破断説」を調査当初から誘導していた。その論拠は 3 つあり、定着部の耐力設計にミスがあった、定着部の配筋が不十分、施工時ジャッキダウンが不適切で工事中に損傷を与えていた、だから定着部耐力は当初の設計耐力が保持できず、ここから崩壊が始まったのだ、というものである。しかも解析上の数値だけではこの 3 つの原因だけでは証明で

きないので、クリープ現象による破壊の促進があった、という定量的には誰も証明できない理由を結論として、2004年1月19日に委員会は解散してしまった。その詳細は新潟県ホームページに掲載されている。

この「ロッド定着部破断説」がいかに粗雑なものであるかを、「建築技術」誌2005年1月号に掲載した。

5. ロッド定着部の実物実験

僕は、この両「仮説」に決着をつけるべく去年は多くのエネルギーを消費した。僕の言う鉄骨破断の傍証となったのが、鉄骨破断面の拡大写真（写真12）である。現場溶接部の滅茶苦茶なブローホールが観察できるのだから、実物を貸して欲しい、類似の試験片を作成すれば耐力上の欠陥もすぐにわかるだろう、と県当局に何度も要求しているのだが、保管倉庫にしまったまま出そうとしない。

それならば、ロッド定着部が本当に委員会の言うとおり耐力不足であったかどうかを先に調べようと考え、チャンスを待っていた。壊れたのは1スパンだけで、残りの4スパンはそのままになっており、しかも県知事が去年の6月にはこれを全部解体撤去すると2月県議会で声明した。僕は、即座に、解体撤去するのであれば、それを有効に利用して原因解明に役立てるべきだ、という書簡を知事に送った。2週間後には、県の原因調査は既に完了した、今後、調べることは一切ないというレターが来たので、やむを得ず、調査は僕の費用と時間でやる、といわざるを得なくなり、一連の実験に踏み切ることにした。



写真13 2004年6月10日の現地引張実験



写真 14 現地に残ったロッド定着部 写真 15 現地から切り出して実験場に運んだ定着部



写真 16 日大習志野実験場での耐力試験 合計 28 体

最初が 2004 年 6 月 10 日に行ったもので、委員会はこの定着部耐力が 3 つのミスでせん断耐力が 65 トンしかないということ崩壊起点のベースにしている。残存デッキをそのまま使い、ロッド定着部にジャッキを据えて、本当に 65 トンで壊れるのかをテーマにした現地試験（写真 13）を行い、95 トンまで張力を加えても定着部に異常が発生しないことを確認した。

この実験は、公開試験とし 150 名を超える衆目の中で行ったから、これで委員会の出鱈目さを証明したのだが、しかし、工学的には、試験の対象が 2 ヶ所だけだから、この結果をもって真実だということには無理がある。連続して他の 20 ヶ所も試験しようと考えていたのだが、県当局の強固な反対にあい、結局、実施できなかった。そこで、県がはじめた残存デッキの解体と並行して、現場から幅 1m、長さ 2m で定着部、28 体を切り取って実験室に運び、そこに試験台をつくり複合荷重をかけ、現地の状況を再現しながら耐力試験をした。

試験は第三者性と客観性が重要だから、試験そのものは（財）建材試験センタ

ーと日大の安達・中西研究室にお願いして実施、公開試験とした。結果的には120トンから150トン以上の耐力が確認されて、委員会の「ロッド定着部破断説」を全面的に崩すことができた。昨年8月のことだ。事故発生以来、ここまでに1年間を必要とした。試験結果は「建築技術」誌2004年8月号と10月号に掲載。

6. 損害賠償訴訟の強引な開始

しかし、役所は面白いというか常識を逸脱して頑固なもので、既に、事故直後につくりあげた日程に沿って走るしかなく、軌道修正できないシステムになっている。報告書は正しいという建前を崩せないで、僕の行った実験結果は一切無視して、報告書にもとづいてロッド定着部の設計と施工にミスがあった、だから県の損害額9億円を賠償せよ、という訴訟を新潟地方裁判所に昨年9月7日に提訴。

原告は新潟県知事、被告は、新潟県建築設計協同組合（設計監理の県との契約者）・福地建築設計事務所（地元事務所で協同組合の設計監理下請け）・榎総合計画事務所（福地事務所の意匠設計協力者）・構造設計集団<SDG>（福地事務所の構造設計協力者）・第一建設工業（県と工事契約した施工会社）・黒沢建設（第一建設の下請けでPC床版の製作会社）の6社。

この訴訟の仕組みには二つの疑問がある。一つは、写真12の溶接欠陥の存在を県も知っていながら鉄骨工事会社（大川トランスティール）を被告に加えていない。県は政治的な理由で最初から鉄骨問題を除外していた、あるいは除外したい何かの意志があったこと。もう一つは、この訴訟は「共同不法行為」という民法をベースにした裁判で、「共同不法行為」は6社の誰がどれだけという特定した責任を問うのではなく、6社のうち誰でもいいから賠償せよ、という訴訟。言いかえれば、原因調査は未完であることを自ら証明している。

昨年の11月26日に第一回裁判、今年の2月8日に第二回、4月8日に第三回口頭弁論が開かれることが決定している。

7. エピローグ

僕は、地方行政の権力と資金を背景にした脅威、それに従属する学者群、真実を探求する意志のない報道陣、事故以前には漠然と考えていたことが、目前にはっきりしてきたことに多くの教訓を得た。しかし、依然として「何故、落ちたのか」を解き明かしていない。裁判の決着ではなく、「何故、落ちたのか」の解を見出し実証できたとき、再度、レポートを作成する。

8. 経緯概略

年	月	日	曜日	渡辺 + SDG	調査委員会・県からの公式書類	新聞記事・その他		
2003	8	26	火		PM8:20 落下事故発生（自然落下）	朝日・読売 インターネット上で報道PM9:55		
		27	水	始発新幹線で新潟現場へ。高橋・中田・福永・鹿島・亀尾	港湾空港局長・記者会見「ワイヤーが切れたのではないか」	朝日「連絡通路が落下」「ドドッ・突然落下」		
				AM9:30 新潟警察現場検証と共に現場観察と撮影	落下事故について知事コメント「今後適切に対応」	朝日「今川・設計・施工時のミスありうる」		
		29	金	設計図書・書類の掘出し開始	港湾空港局「調査班の設立について」調査班発足	新潟日報「県原因究明で週明けにも第三者委員会を設置」		
		31	日	調査班に設計説明	事故原因調査に係わる事情聴取・設計関係者	朝日「今川・側面の設計にミスか、強度計算の検証必要」		
		1	月	構造計算書の集積と再編成、高橋・中田・加藤	新潟県調査委員会発足・第1回調査委「現地調査」	各社「通路落下事故で現地調査」		
		6	土	調査委員会への構成説明書の作成開始	第2回調査委「われわれの仮説を立証するために解析を行う」	毎日「施工が複雑な手順」		
		13	土	AM10:00-PM1:00 調査委員会に設計説明	第3回調査委「施工過程をシミュレーションで再現したい」	朝日「設計者と施工者の意志疎通不十分」		
		21	日	調査班からの追加資料提出依頼の回答書を福地事務所に送る	第4回調査委「材料試験の結果報告を受けた」	新潟日報「落下の発端は斜材ロッドか」		
		27	土	台北事務所にNHK内田からTEL。		新潟日報「関係者に損害賠償請求・知事表明」		
		28	日	PM3:00-PM8:00 NHK新潟のインタビュー収録	調査委員会「経過報告書」発行	新潟日報「責任の所在いずこ」		
		3	金	他2橋に県は仮設支柱設置の報、無視する		NHK新潟放送局25分放映「中田・神田・JSCA出演」		
		5	日	事故原因崩壊解析のまとめ	第5回調査委「崩壊のメカニズムと情報公開の要望」	朝日「原因は斜材抜け落ち」		
		6	月	事故原因崩壊再解析で検証	第一建設HP 実大実験結果の掲載	新潟日報「業者、支柱追加を要望・県と協議し加えず」		
		10	10	金	SDG内で事故原因解明に成功			
			25	土	新潟日報よりtel、30日夜に単独会見の約束	第6回調査委「実験結果を見ると設計の想定より小さい」	新潟日報「実験に較べ設計に余裕がなかった」	
			27	月	発注契約および第一建設実験について資料収集	第一建設HP 実大実験の詳細	読売「接合部の強度不十分」	
			30	木	PM2:30 九段会館で記者発表。	JSCA/TF 中間報告1	建設工業「設計荷重不足明らかに」	
			31	金	終日、新聞各社から問い合わせ		読売「上部鉄骨の溶接不十分」	
			9	日		第7回調査委「斜材ロッドの張力不足が定着部の崩壊に」	港湾空港局長「最終報告は12/21」	
			16	日	報告書完成。県調査委・丸山委員長あて書簡発送			
			23	日	定着部実験計画の作成開始	第8回調査委「定着部から壊れた」	日経新聞「設計ミス原因か」	
			25	火	森川班長あて県保管部品の貸し出し依頼書	森川班長から事情聴取の実施依頼	建設工業「構造の安全率なく、設計ミスと断定」	
			28	金	丸山委員長と森川班長に要望書を出す	再開発室、SDG事情聴取12/2依頼	建設工業「崩壊のメカニズムを解明」	
			21	日		第9回調査委「崩壊メカニズム要旨」	新潟日報「設計、施工とも強度不足」	
			24	水	「崩壊メカニズム要旨」に関する異議申立書を県へ、記者会見	JSCA・TF 中間報告2	読売「設計担当者が異議申立て」	
	2004		16	金		第10回調査委「最終報告書まとまる、19日に知事に報告」	新潟日報「発注自体にも問題」	
			19	月	報告書・添付資料を入手、内容検討を開始	調査委が「調査報告書」および「添付資料」を知事に提出	新潟日報「最終報告書を提出」	
			23	金	新潟県知事・県議会に報告書に対する「意見書」を送付		朝日「設計ミス、チェックもれ」	
			26	月	朝日新聞からコメントの要求 日鐵テクノリサーチから説明断りのfax	県事故調査班「事故原因と責任の所在」 港湾空港局「損害賠償請求について」	新潟日報「県が損害賠償全額請求へ」 テレビ新潟「朱鷺メッセ事故、損害賠償9億円に」	
			2	13	金	港湾空港局長と面談。県の賠償請求について。	港湾空港局長と面談。副局長その他5人が同席	JSCA会長「朱鷺メッセ連絡橋事故からの教訓」談話発表
		3	25	木	平山知事に要望書提出・解体撤去の前の実物試験について		新建築・大森編集長からレター。	
			14	水		3/25知事あて要望の拒否、解体撤去の開始通知		
			15	木	港湾空港局長に書簡発送		NHK・朝日・新潟日報・日経に残存デッキについて連絡	
			24	土	黒沢建設と試験実施について最終協議	県知事「損害賠償請求通知書」が配達証明で		
			5	10	月	知事に賠償請求についての回答書を郵送	港湾空港局長に単独試験実施の書簡を送る	日刊建設工業「解体入札執行を延期」
			6	10	木	午後1時現地試験開始。3時終了。試験成功		新潟テレビ「現地試験の様相」を放映
			7	8	木	県へ「鉄骨部材の貸し出しの再度のお願い」を送付	県から鉄骨部材の貸し出しの拒否回答	建設通信「妥当性欠く費用請求」
			8	13	金	残存デッキを用いたロッド定着部の実験室試験計画書を完成 日大実験室・試験開始		
			20	金	公開試験日・PM2:00とPM4:00の2回に説明会	はつり調査の確認の実施について	読売「強度に問題なし」	
			9	7	火		県は「新潟地方裁判所に訴状提出」	報道資料「損害賠償請求に係わる提訴について」
			18	土	新潟地方裁判所から分厚い訴状を受け取る			
			10	28	木	答弁書の作成、訴訟告知の検討開始		10/23中越地震発生 M6.8
			11	17	水	新潟地方裁判所に行く。答弁書および訴訟告知書を提出。		
			26	金	新潟地方裁判所・第一回口頭弁論		新潟日報「通路落下、6社とも争う構え」	
			12	13	月	「何故、落ちたのか」座談会 建築技術主催		
2005		1	11	火	黒沢建設の求釈明に対して原告から釈明しないの連絡あり			
		2	8	火	新潟地方裁判所・第二回口頭弁論			