③-1

市　長	副市長	部　長	課　長	副主幹	
					相馬　冨田

復　　命　　書

平成２６年５月２９日

所属　課名　企画政策課
職・氏名　課　長　折山　郁也
副主幹　津々木　哲也
主　事　堀田　侑希

命により出張しましたところ、その概要は下記のとおりでした。
以上復命します。

記

１．日　時　　平成２６年５月２７日（火）午前１０時から
２．場　所　　鎌ヶ谷市役所６階第１，２委員会室
３．用　務　　北総線耐震化対策協議会
４．出席者　　別添出席者名簿のとおり

５．概　要
＜案件＞
・耐震化について
・その他

＜会議概要＞
・耐震化について
北総鉄道より耐震化について別添資料に基づく説明

（北総の説明に対する沿線市からの意見）
予算化に間に合うよう６月末までに、平成２７年度の事業費や対象箇所、耐震調査の概略等についての詳細資料を頂きたい。

・その他
なし

北総線耐震化対策協議会

日時：平成２６年５月２７日(火)
午前１０時から
場所： 鎌ケ谷市役所６階第１，２委員会室

次　　第

１　開　会

２　案　件

・耐震化について

・その他

３　閉　会

③-3

北総線耐震化対策協議会　出席者名簿

平成26年5月27日（火）　午前10時～
鎌ケ谷市役所6階第1，2委員会室

【出席者】

団体名	職名	氏名
千葉県 交通計画課	課長	関口　龍海
	室長	佐々木　一也
	副主幹	町山　明
	副主幹	里見　季彦
松戸市 交通政策課	課長	菊池　謙次
	主任技師	岡崎　尚美
市川市 交通計画課	課長	花見　安弘
	主幹	小林　英樹
	主任	山田　陽一
鎌ケ谷市 都市計画課	課長	金子　文夫
	室長	佐瀬　功
	主査	星野　繁和
船橋市 政策企画課	主査	千脇　真治
都市計画課	副主査	濱田　俊幸
印西市 企画政策課	課長	小川　義雄
	室長	堀越　庄一　欠
	主査	根本　建吾
白井市 企画政策課	部長	内藤　健作
	課長	折山　郁子
	副主幹	津々木　哲也
	主事	堀田　侑希
北総鉄道株式会社	常務取締役	竹渕　誠一
	技術部 部長	星野　康弘
	技術部 上席調査役	高山　典之　欠　→耐 副主任 南博
	企画室 部長	境　史郎
	企画室 課長	佐藤　栄寿

平成２６年５月２７日
北総鉄道株式会社

北総線の耐震補強について

１．鉄道構造物の耐震補強の目的について

鉄道構造物に損傷が発生する場合、破壊形態には『曲げ破壊』と『せん断破壊』があり、阪神淡路大震災時に倒壊・圧壊した構造物を調べたところ、その多くが『せん断破壊』を起こしていたことが判明しました。（別紙①参照）

阪神淡路大震災以降、鉄道構造物等の耐震補強を進めてきたため、東日本大震災では高架橋柱の損傷はあったが、多くが曲げ破壊でせん断破壊を起こした構造物が少なかったことから、復旧が迅速にできました。

よって、鉄道構造物の耐震補強は、『せん断破壊』を起こす前に、『曲げ破壊』を生じさせることで、致命的な倒壊・圧壊の破壊を防ぐ目的で補強を実施します。（別紙①参照）

「特定鉄道等施設に係る耐震補強に関する省令」（以下「耐震省令」という。）でも、せん断破壊先行型と判断された構造物について、曲げ破壊先行型となるよう補強の指針が示されたところです。（別紙②参照）

２．鉄道構造物の耐震補助について

鉄道構造物に対する耐震補助は、従来は駅耐震補助事業のみで、乗降客数が一日一万人以上の高架駅であって、かつ、折り返し運転が可能な駅又は複数路線が接続する駅が対象でした。当社ではこの補助事業で東松戸駅及び新鎌ヶ谷駅の耐震補強を実施しました。

その後、耐震省令の施行により、平成２５年度からはその全部又は一部が首都直下地震で震度６強以上が想定される市町村にある、片道断面輸送量が一日一万人以上の路線であって、ピーク一時間あたりの片道列車本数十本以上の区間が対象となり、当社は全線が耐震補強すべき路線となりました。さらに平成２６年度からの鉄道施設安全対策事業補助金交付要綱により当社路線は全線が耐震補助の対象となりました。

現在、補助事業として認められている鉄道構造物は高架橋柱、橋脚、開削トンネル中柱、橋梁の落橋防止となっています。

３．耐震補強工法について

当社では標準設計としてスパイラル筋巻立工法（モルタル吹付）を採用しています。

また、施工範囲に支障物の移設が困難もしくは莫大な費用がかかる場合は、一面のみを補強する一面耐震補強工法を採用しています。（別紙③参照）

今後もいろいろな施工方法が開発され、費用縮減や施工性も向上することが考えられるので、場所毎に応じた最適な工法を採用することで耐震補強事業費の縮減に努力します。

以　上

別紙①

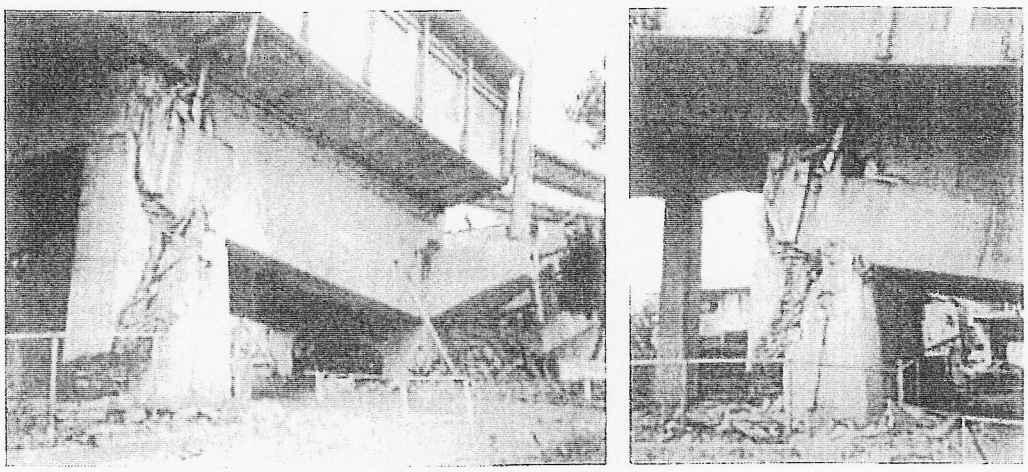


写真１　せん断破壊の例（1）

写真１は、せん断破壊の例である。ラーメン橋台の柱がせん断破壊して、桁が落橋した。前後の柱がせん断破壊して構造物が前のめりになっている様子がわかる。

写真２は、落橋はしていないが、柱にせん断クラックがはっきりと残った例である。もう少し地震動が大きいか、継続時間が長ければ倒壊に至ったと考えられる。この構造物はクラックを補修すればまだ使えそうに見えるが、せん断破壊により構造物としての機能を失っており、もし再使用するとすれば柱を取り替える等の大規模な補修が必要となる。

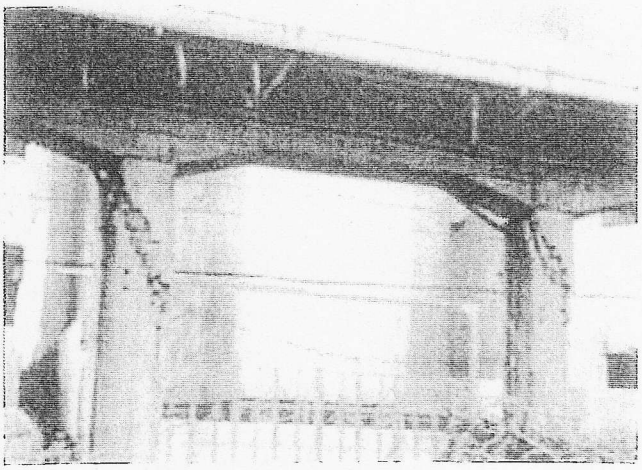


写真２　せん断破壊の例（2）

一方写真３は、曲げ破壊の例である。表面のコンクリートは剥落して、鉄筋が見えているが、大きな残留変形も残していない。ちなみに兵庫県南部地震では鉄道高架橋の曲げ破壊による落橋等の大被害は見られなかった。

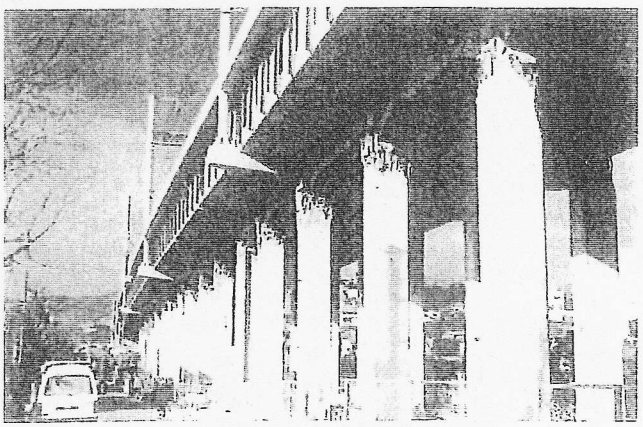


写真３　曲げ損傷の例

出典：「事故に学ぶ鉄道技術（災害編）」
公益財団法人鉄道総合技術研究所 鉄道技術推進センター 平成24年4月

別紙②

③-6

○国土交通省告示第　　号

特定鉄道等施設に係る耐震補強に関する省令（平成二十五年国土交通省令第　　号）第三条の規定に基づき、特定鉄道等施設に係る耐震補強に関する指針を次のように定める。

平成二十五年三月二十九日

国土交通大臣　太田　昭宏

特定鉄道等施設に係る耐震補強に関する指針

一　特定鉄道等施設に係る耐震補強の方法

(一)　ラーメン構造形式の高架橋及び橋台に係る鉄筋コンクリート製の柱については、耐震診断の結果によりせん断力に対する安全度（せん断耐力をせん断力で除したものをいう。以下同じ。）が曲げモーメントに対する安全度（曲げ耐力を曲げモーメントで除したものをいう。以下同じ。）より小さいものについて、せん断力に対する安全度が曲げモーメントに対する安全度より大きくなるよう補強すること。

(二)　橋りょうについては、落橋防止工の設置されていないものについて落橋防止工の設置により補強すること。

(三)　大規模地震により大きな変形が生じる恐れのある、開削トンネルに係る鉄筋コンクリート製の柱については、耐震診断の結果によりせん断力に対する安全度が曲げモーメントに対する安全度

より小さいものについて、せん断力に対する安全度が曲げモーメントに対する安全度より大きくなるよう補強すること。

(四) 駅又は停留場（以下「駅等」という。）に設けられる建築物が地平にある駅等については、耐震診断の結果、地震の震動及び衝撃に対して倒壊又は崩壊する危険性があるものについて、構造耐力上主要な部分の地震に対する安全性が向上できるよう補強すること。

(五) 駅等に設けられる建築物が線路上空にある駅等については、耐震診断の結果、地震の震動及び衝撃に対して倒壊又は崩壊する危険性があるもの又は地震の震動及び衝撃により残留変形等により列車の運行が確保できないものについて、構造耐力上主要な部分の地震に対する安全性が向上できるよう補強すること。

(六) 駅等に設けられる建築物が高架橋にある駅等ついては、第一号又は第二号に掲げる方法により補強すること。

(七) 駅等に設けられる建築物が開削トンネル内にある駅等については、第三号に掲げる方法により補強すること。

二 特定鉄道等施設に係る耐震補強の目標年度

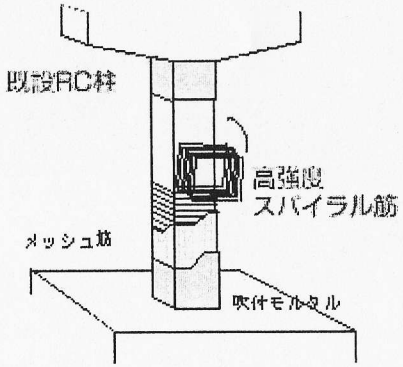
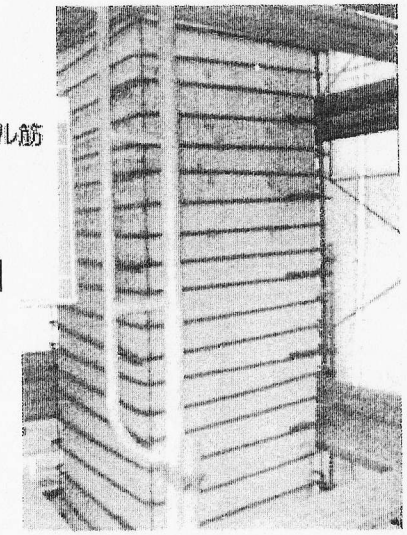
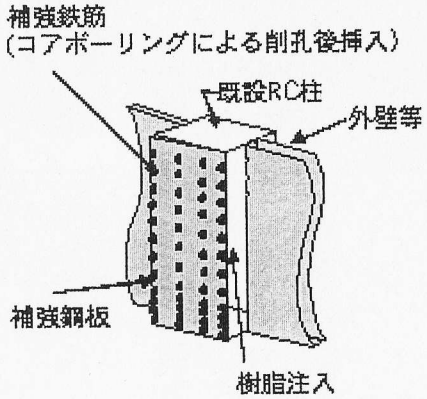
(一) 特定鉄道施設に係る耐震補強に関する省令第二条の線区等を定める告示（平成二十五年国土交通省告示第　　号。以下「線区等告示」という。）第一号（一）、第二号及び第三号に規定する

特定鉄道等施設に係る耐震補強は、平成二十九年度までの期間において実施するものとする。

(二) 線区等告示第一号(二)に規定する特定鉄道施設に係る耐震補強は、速やかに実施するものとする。

別 紙 ③

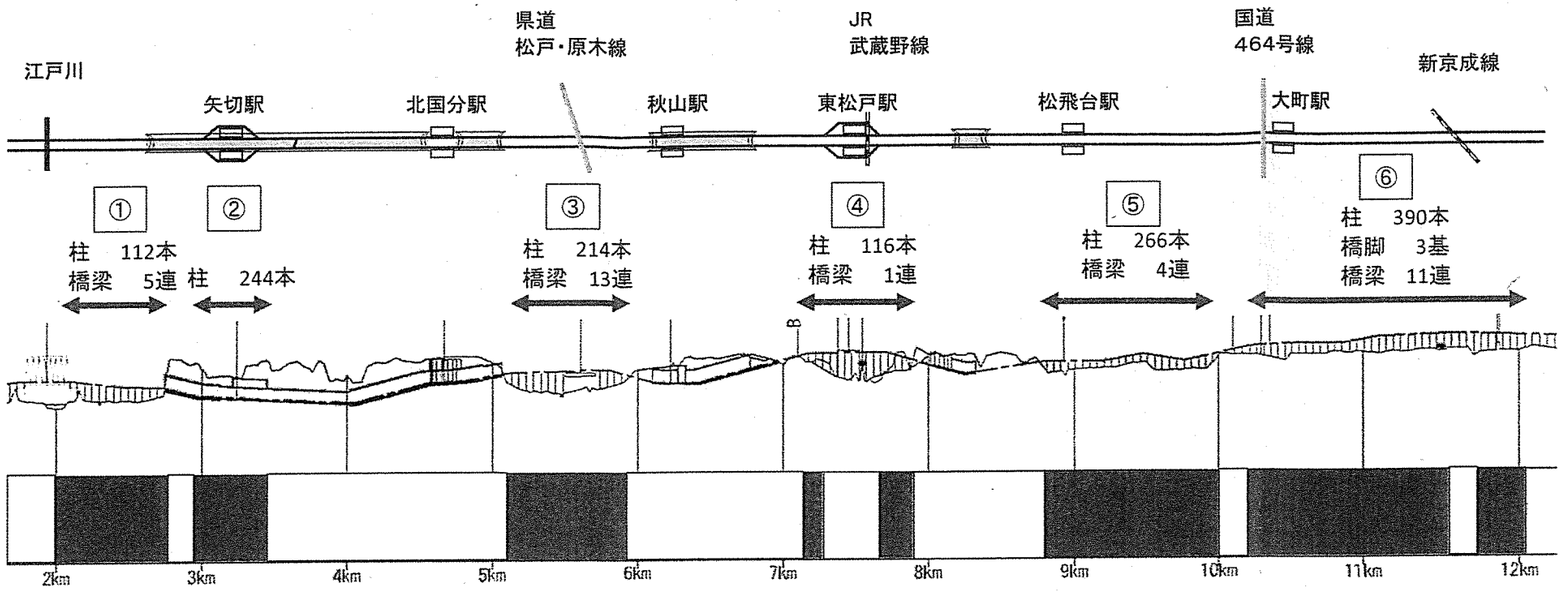
主な高架橋柱の耐震補強工法

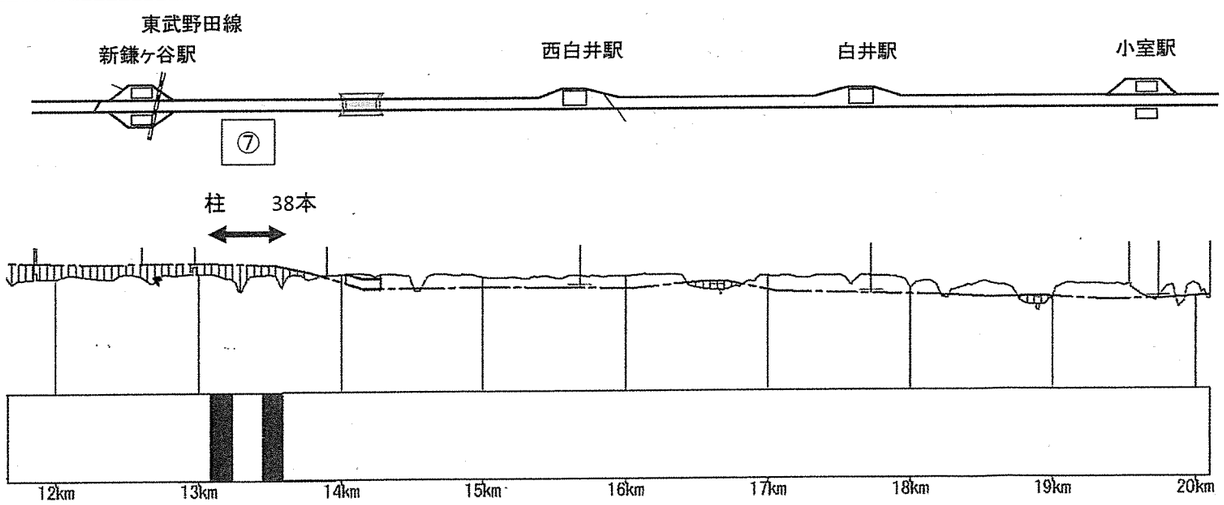
工法名	４面補強	１面補強
特徴	４面とも補強する。安価な工法が多い。	１面のみを補強する。耐震の施工費は高いが、支障物のない面のみを補強できる。
当社で主に採用している工法	スパイラル筋巻立工法	一面耐震補強工法
施工イメージ	 	
施工概要	らせん状に加工された高強度スパイラル筋を既設の柱に巻付け、モルタルを吹付けてコテで仕上げる。	柱の一面のみから補強鉄筋及び補強鋼板を配置する。
施工 スペース	４面それぞれ 0.8m	１面だけに 1.5 m
他の工法	吹付けモルタル工法 鋼板巻工法	―

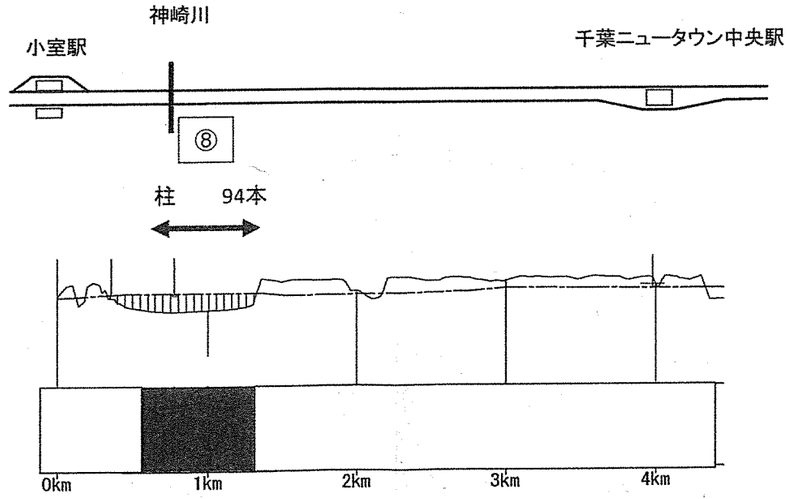
③-9

平成26年5月27日
北総鉄道株式会社

北総線　千葉県内の耐震補強補助対象数量







耐震補助対象数量 総計

柱	1,474本
橋脚	3基
橋梁	34連

凡例

補助対象

緊急輸送道路(未施工分)

※数量等については確定したものではなく、今後変更の可能性もある

非　公　開

平成26年5月27日
北総鉄道株式会社

北総線　千葉県内区間の耐震補強計画

図面No.	区　間		工事費（百万円）			
			平成27年度	平成28年度	平成29年度	計
①	都県境～矢切駅		110	186	0	296
		松戸市	110	186	0	296
②	矢切駅（トンネル中柱）		238	259	357	854
		松戸市	238	259	259	756
		市川市	0	0	98	98
③	北国分駅～秋山駅		129	170	302	601
		松戸市	129	170	302	601
④	東松戸駅付近		0	116	150	265
		松戸市	0	116	150	265
⑤	松飛台駅～大町駅		212	274	220	706
		松戸市	212	274	220	706
⑥	大町駅～新鎌ヶ谷駅		256	281	514	1,051
		市川市	49	56	204	309
		松戸市	140	194	98	432
		鎌ケ谷市	67	31	212	310
⑦	新鎌ヶ谷駅～西白井駅		84	0	0	84
		鎌ケ谷市	84	0	0	84
⑧	小室駅～千葉NT中央駅		0	101	106	207
		船橋市	0	18	0	18
		白井市	0	84	106	189
年度　計			1,028	1,387	1,649	4,063

※　金額については確定したものではなく、とりわけ同一年度内の区間別、市域別の金額は変更の可能性がある。

○市域別の工事費

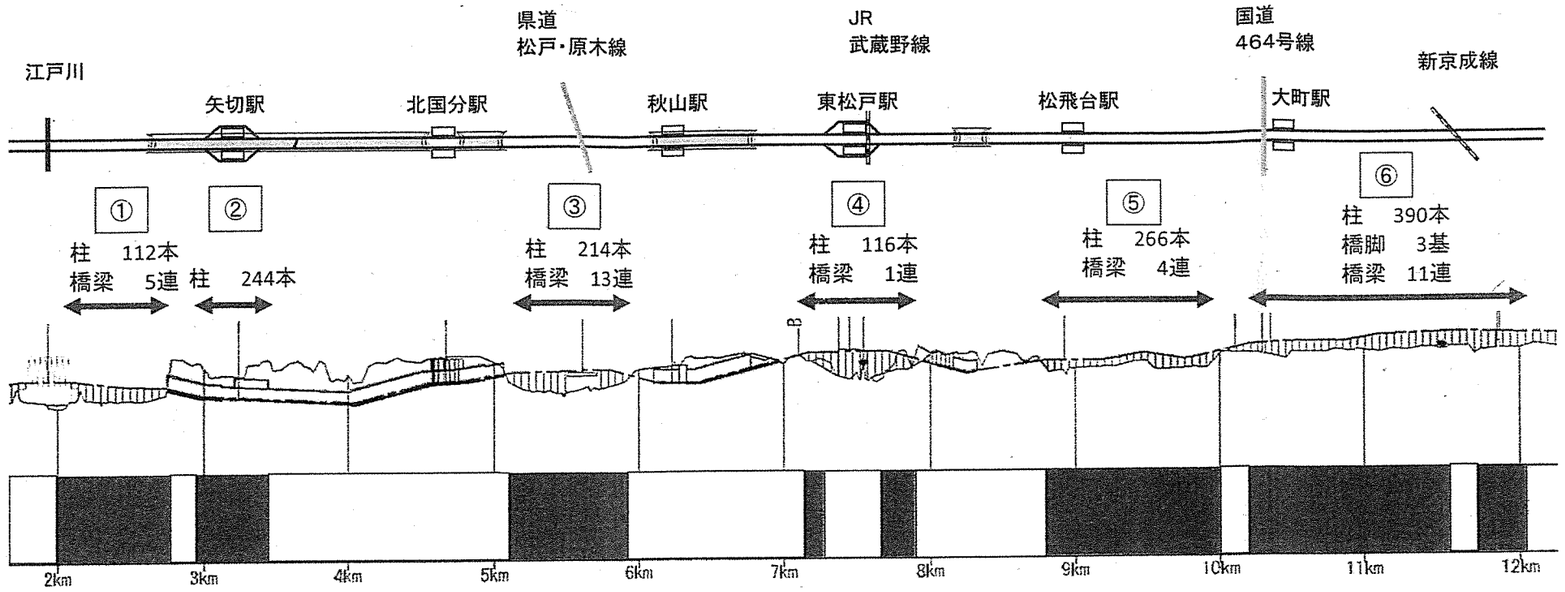
	工事費（百万円）			
	平成27年度	平成28年度	平成29年度	計
松戸市	829	1,198	1,029	3,056
市川市	49	56	302	407
鎌ケ谷市	150	31	212	393
船橋市	0	18	0	18
白井市	0	84	106	189
印西市	0	0	0	0
年度　計	1,028	1,387	1,649	4,063

※　金額については確定したものではなく、とりわけ同一年度内の市域別の金額は変更の可能性がある。

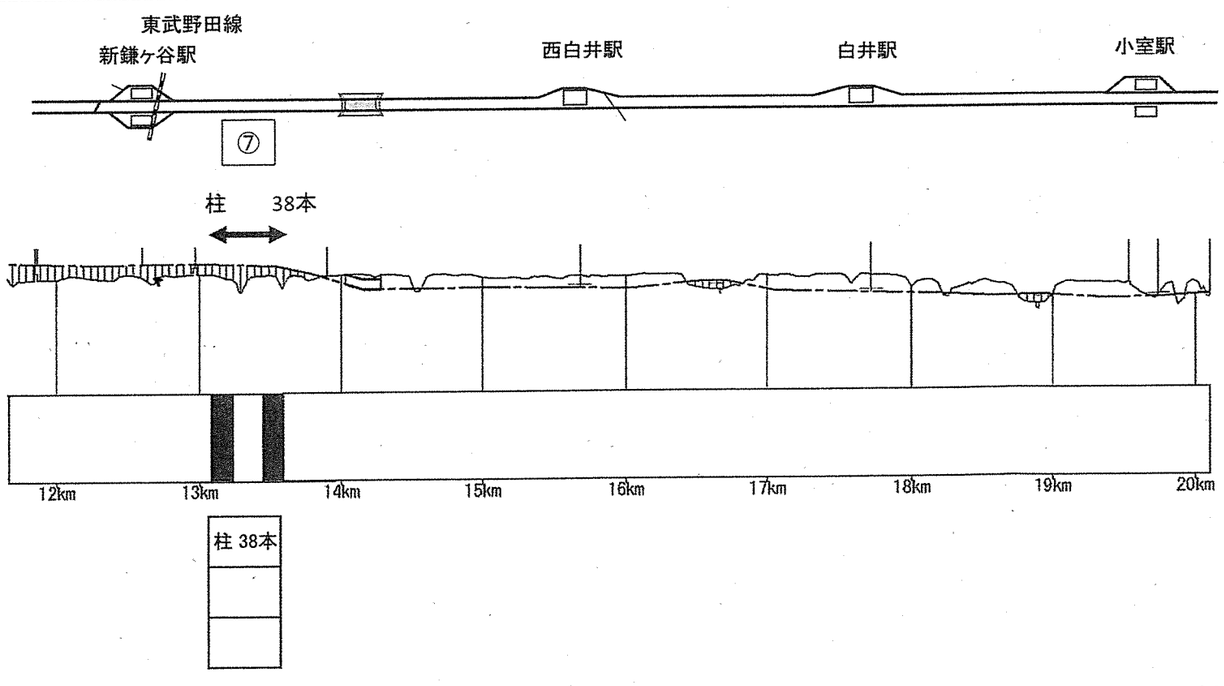
非　公　開

平成26年5月27日
北総鉄道株式会社

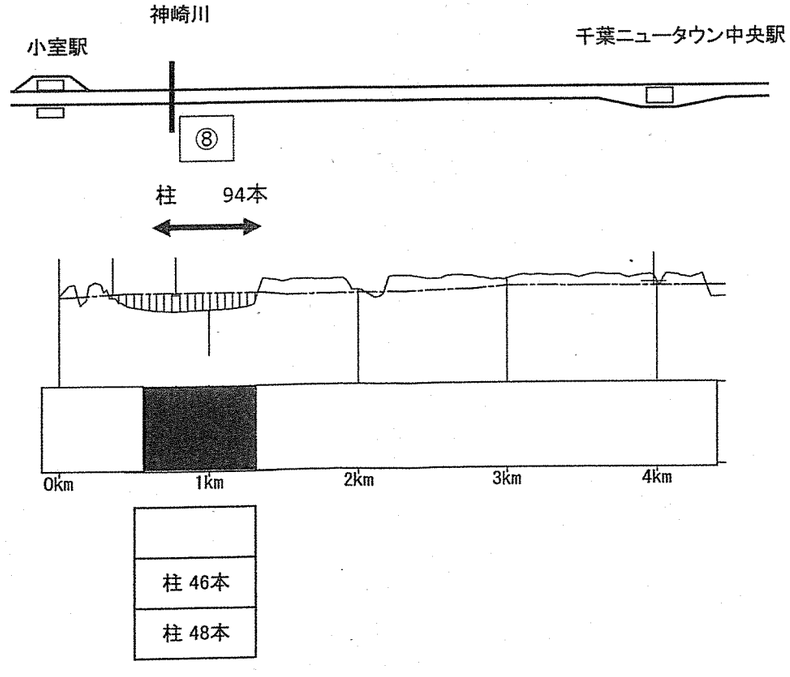
北総線　千葉県内の耐震補強補助対象数量



	①	②	③	④	⑤	⑥
H27		柱 50本	柱 68本	柱 54本 橋梁 1連		柱 72本 橋梁 3連	柱 92本 橋脚 2基，橋梁 2.5連
H28		柱 62本 橋梁 5連	柱 74本	柱 68本 橋梁 2連	柱 48本 橋梁 1連	柱 108本 橋梁 1連	柱 98本 橋梁4.5連
H29			柱 102本	柱 92本 橋梁 10連	柱 68本	柱 86本	柱 200本 橋脚 1基，橋梁 4連



⑦
柱 38本



⑧
柱 46本
柱 48本

耐震補助対象数量 総計

柱	1,474本
橋脚	3基
橋梁	34連

凡例

補助対象

緊急輸送道路（未施工分）

※数量等については確定したものではなく、今後変更の可能性もある

中央防災会議 ③-13
最終報告資料
25.12.19

市町村毎の最大震度の表

M7クラス重ね合わせ①:地殻内の一律Mw6.8を設定するケースとフィリピン海プレート内一律にMw7.3を設定するケースの震度分布を重ね合わせる(報告書図表集図75)

M7クラス重ね合わせ②:①に検討した19ケースの震度分布を重ね合わせたもの(報告書図表集図76)

	市町村名	M7クラス重ね合わせ震度①	M7クラス重ね合わせ震度②	都心南部直下地震の震度	大正関東地震タイプの地震の震度
埼玉県	久喜市	7	7	6弱	6弱
	北本市	6強	6強	6弱	6弱
	八潮市	7	7	6強	6強
	富士見市	7	7	6強	6弱
	三郷市	7	7	6強	6強
	蓮田市	6強	6強	6弱	6弱
	坂戸市	6強	6強	6弱	6弱
	幸手市	7	7	6弱	6弱
	鶴ヶ島市	6強	6強	5強	5強
	日高市	6強	6強	5強	5強
	吉川市	7	7	6強	6強
	ふじみ野市	6強	6強	6弱	6弱
	白岡市	6強	6強	6弱	6弱
	伊奈町	7	7	6弱	6弱
	三芳町	6強	6強	6弱	6弱
	毛呂山町	6強	6強	6弱	5強
	越生町	6強	6強	5強	5強
	滑川町	6強	7	5強	5強
	嵐山町	6強	7	5強	5強
	小川町	6強	7	5弱	5弱
	川島町	6強	6強	6弱	6弱
	吉見町	6強	6強	6弱	6弱
	鳩山町	6強	6強	6弱	5強
	ときがわ町	6強	6強	5強	5弱
	横瀬町	6強	6強	5弱	4
	皆野町	6強	6強	4	4
	長瀞町	6弱	6弱	4	4
	小鹿野町	6強	6強	4	5弱
	東秩父村	6強	6強	4	4
	美里町	6強	6強	5弱	5弱
	神川町	6強	6強	5弱	5弱
	上里町	6強	6強	5弱	5弱
	寄居町	6強	6強	5強	5弱
	宮代町	7	7	6弱	6弱
	杉戸町	7	7	6弱	6弱
	松伏町	6強	6強	6弱	6弱
千葉県	千葉市中央区	7	7	6強	6弱
	千葉市花見川区	6強	6強	6強	6弱
	千葉市稲毛区	6強	6強	6弱	6弱
	千葉市若葉区	6強	6強	6弱	6弱
	千葉市緑区	6強	6強	6弱	6弱
	千葉市美浜区	6強	6強	6弱	6弱
	銚子市	6強	6強	5強	5弱
	市川市	7	7	6強	6強
	船橋市	7	7	6強	6強
	館山市	6強	6強	6弱	7
	木更津市	6強	6強	6弱	6強
	松戸市	7	7	6強	6強
	野田市	7	7	6弱	6弱
	茂原市	6強	6強	6弱	5強
	成田市	7	7	6弱	6弱
	佐倉市	7	7	6弱	6弱
	東金市	6強	6強	5強	5強

市町村毎の最大震度の表

M7クラス重ね合わせ①：地殻内の一律Mw6.8を設定するケースとフィリピン海プレート内一律にMw7.3を設定するケースの震度分布を重ね合わせる（報告書図表集図75）

M7クラス重ね合わせ②：①に検討した19ケースの震度分布を重ね合わせたもの（報告書図表集図76）

	市町村名	M7クラス重ね合わせ震度①	M7クラス重ね合わせ震度②	都心南部直下地震の震度	大正関東地震タイプの地震の震度
千葉県	旭市	6強	6強	5強	5強
	習志野市	6強	6強	6強	6強
	柏市	7	7	6弱	6弱
	勝浦市	6強	6強	5強	6弱
	市原市	6強	6強	6強	6弱
	流山市	7	7	6強	6強
	八千代市	6強	6強	6弱	6弱
	我孫子市	7	7	6弱	6弱
	鴨川市	7	7	5強	6強
	鎌ケ谷市	6強	6強	6弱	6強
	君津市	6強	6強	6弱	6強
	富津市	6強	6強	6弱	6強
	浦安市	7	7	6強	6強
	四街道市	6強	6強	6弱	6弱
	袖ケ浦市	6強	6強	6強	6強
	八街市	6強	6強	6弱	5強
	印西市	7	7	6弱	6弱
	白井市	6強	6強	6弱	6弱
	富里市	6強	6強	6弱	6弱
	南房総市	6強	6強	6弱	7
	匝瑳市	7	7	5強	5強
	香取市	7	7	5強	5強
	山武市	6強	6強	5強	5強
	いすみ市	6強	6強	5強	5強
	酒々井町	6強	6強	6弱	6弱
	栄町	6強	6強	5強	6弱
	神崎町	7	7	5強	5強
	多古町	7	7	6弱	5強
	東庄町	6強	6強	5強	5弱
	大網白里町	6強	6強	6弱	5強
	九十九里町	6強	6強	5強	5強
	芝山町	6強	6強	5強	5強
	横芝光町	6強	6強	5強	5強
	一宮町	6強	6強	5強	5強
	睦沢町	6強	6強	5強	5強
	長生村	6強	6強	5強	5強
	白子町	6強	6強	5強	5強
	長柄町	6強	6強	5強	5強
	長南町	6強	6強	5強	5強
	大多喜町	6強	6強	5強	5強
	御宿町	6強	6強	5強	6弱
	鋸南町	6強	6強	6弱	6強
東京都	千代田区	6強	6強	6強	6強
	中央区	7	7	6強	6強
	港区	7	7	6強	6強
	新宿区	6強	6強	6強	6強
	文京区	6強	6強	6強	6強
	台東区	7	7	6強	6強
	墨田区	7	7	6強	6強
	江東区	7	7	7	7
	品川区	7	7	6強	6強
	目黒区	6強	6強	6強	6強
	大田区	7	7	6強	7