

建設電気技術協会 平成 28 年（2016 年）熊本地震被害調査団

電気通信施設被害調査報告

（速 報）

調査期間：平成 28 年 4 月 26 日～28 日

一般社団法人 建設電気技術協会

建設電気技術協会 平成28年（2016年）熊本地震被害調査団 電気通信施設被害調査報告（速報）

1. 現地調査結果の概要

一般社団法人 建設電気技術協会では、平成28年（2016年）熊本地震に係る影響、被害状況を把握することを目的に、国土交通省が整備・運用管理する河川・道路管理用電気通信施設の被災状況を把握・調査することとし、平成28年4月26日（火）～28日（木）の間、熊本県熊本市、益城町、西原村、南阿蘇村、大津町、嘉島町、宇土市、宇城市等に位置する九州地方整備局管内の熊本河川国道事務所・出張所・無線中継所・雨量水位観測所・CCTVカメラ・道路情報板等を中心とした電気通信施設について、主に機器の据付に係る被害状況調査を実施した。

以下、調査結果の概要を速報として報告する。

2. 調査日時及び場所

（1）調査期間

平成28年4月26日（火）～28日（木）

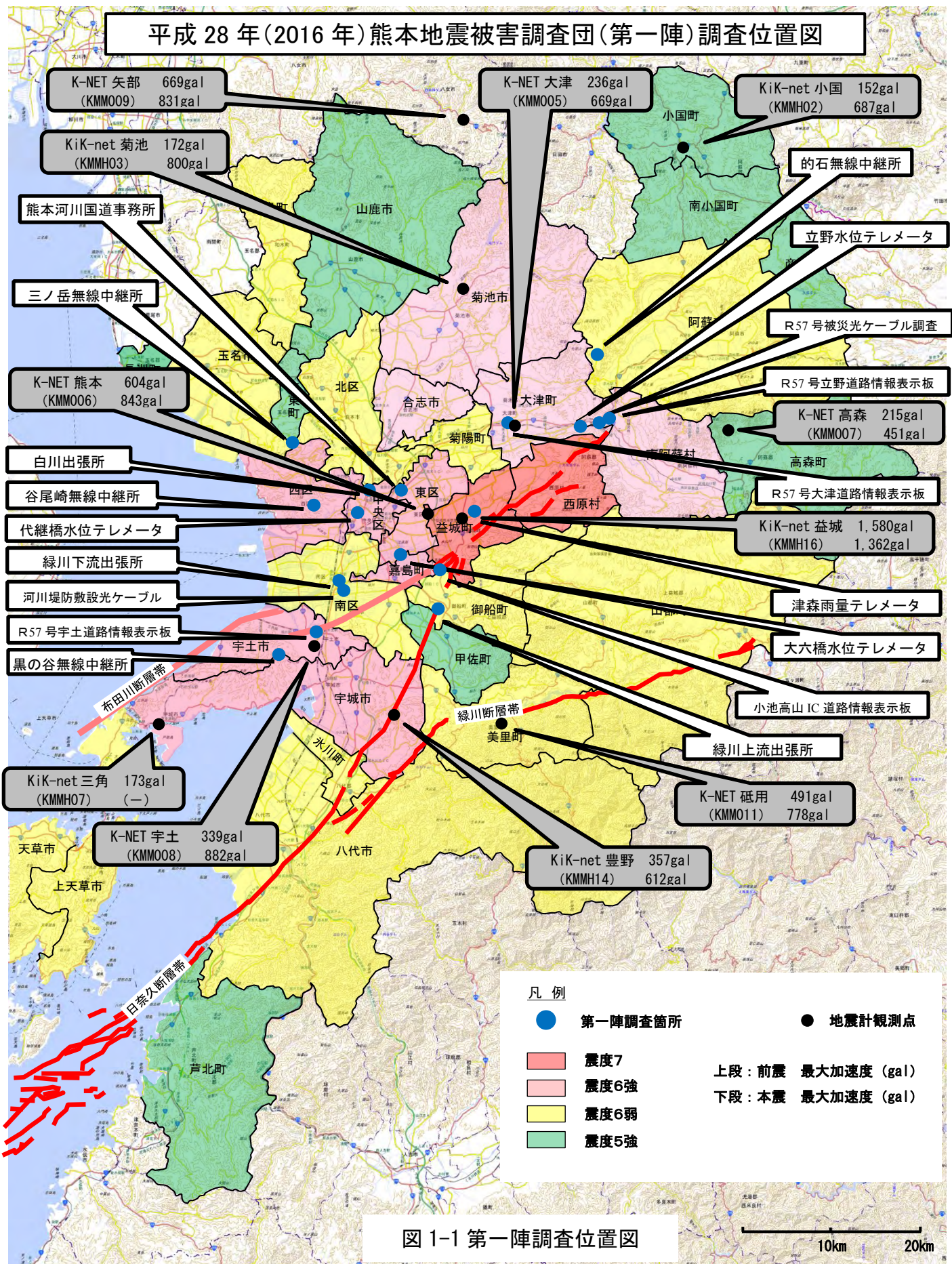
（2）調査団人員構成

一般社団法人建設電気技術協会に所属する事務局員及び専門委員で構成する20名
（別紙－1）

（3）調査場所図

図1-1に調査位置図を示す。

平成 28 年(2016 年)熊本地震被害調査団(第一陣)調査位置図



3. 調査結果の概要（速報）

九州地方整備局熊本河川国道事務所・出張所・無線中継所等の8施設及び国道3号、57号沿いの道路附属施設並びに白川、緑川堤防沿いの河川附属施設について被害状況調査を実施した。南阿蘇地域の大規模な土砂崩落に伴う道路崩壊により、現場周辺に設置されていた道路照明灯及びCCTVカメラが流出したほか、光ファイバーケーブルの切断に伴い、阿蘇国道維持出張所管内のCCTVカメラが閲覧不能となった他は、顕著な被害は見られなかった。

以下、調査概要を示す。

① 受変電・発電設備

事務所・出張所・無線中継所の8ヶ所の状況を調査した。黒の谷無線中継所にて発電装置本体の異状ではないが、排気配管と消音器の接続部より内部断熱材の一部が露出し、断熱材の破片が落下していた。これは地震の振動により排気配管と消音器の接続部に隙間が生じ、振動時の摩擦により断熱材の一部が損傷したことが原因と推測される。その他の8ヶ所は地震の影響と思われる損傷は見られなかった。

② 無停電電源・直流電源設備

装置等の転倒、破損及び変形等の異状は見られなかった。

熊本河川国道事務所のDC-ACインバータ盤において、インバータユニットが1台故障していたが、地震動によるものかは不明。

白川出張所の蓄電池盤においては、蓄電池間のスペーサが、緑川上流出張所の蓄電池盤においては、蓄電池の端子カバーが一部外れていたが、地震動によるものかは不明。

③ 情報通信設備（多重無線、テレメータ、レーダ、他所内LAN含む）

装置等の転倒及び破損等の異状は見られなかった。

軽微な装置等の傾き、フレキシブル導波管等に僅かの歪みがあったが、設備、アンテナに不具合は見られなかった。

ストラクチャ、ケーブルラックの耐震補強が丁寧に実施されており、同様に通信鉄塔のアンテナ架台の振れ止め対策が実施されており、対策効果が発揮できたものと思われる。

④ 光ケーブル

白川出張所にて、揺れによると思われる光成端架内の光ファイバ収容トレイの飛び出しがあったものの、事務所・他出張所を含め、光ファイバ成端部において、「緊張・極端な曲がり変形」等の異常は見られなかった。

緑川下流出張所対岸の大規模な堤防沈下部においても、堤防天端ハンドホール部にて僅かのケーブルの移動が認められたが、外皮の損傷・緊張・クロージャからのケーブルの抜けや緊張・極端な曲がり（キンク）等の異常は見られなかった。

国道57号線阿蘇大橋付近の谷側崩落個所については、道路崩落個所において情報管路、光ケーブルの断線（切断）が確認された。

⑤ CCTVカメラ（雨量・水位テレメータ観測局を含む）

装置架の転倒及び破損等の異状は見られなかったが、一部の装置架において震動によると思われる壁面の損傷、内部機器の配置乱れ等が見られた。

カメラ端末及びテレメータ設備等の屋内外装置において、外観上、問題は見られなかった。

⑥ 道路情報表示板

R57立野の道路情報板に商用電源の供給停止（停電）に伴う運用停止が1箇所あった。また、R57字土道路情報板の発電機盤においてUPSにインバータ停止に伴うアラームが発生し、また、引込電力線（架空）の碍子脱落が各1箇所あった。

その他の調査箇所においては、装置本体、F型柱、門型柱等に損傷、歪み、ボルト・ナット類の異常は見受けられなかったが、支柱の基礎部埋設仕上げのモルタルやアスファルトなどのひび割れと歩道縁石のずれなどが散見された。

⑦ 通信鉄塔・局舎

通信鉄塔・アンテナに目視上の不具合は見られなかったが、一部の基礎や局舎壁面にはひび割れが生じる等の不具合ヶ所がみられた。

不具合の程度は、いずれも損傷度0～1程度（通信鉄塔・局舎耐震診断基準（案）の被災応急判定の損傷度分類による）の範囲であるが、補修に加え、経過観察を行うことが望ましい。

また、今回の地震と以前からの損傷の区別のつかない軽微なクラックが多々見られた。補修・明示等により、新たな損傷との区別が容易な措置を講じておくことが望ましい。

また、鉄塔基部のアンカーボルトにおいては、増し締め・点検時のマーキングが施されていない鉄塔が多くあった。マーキングを施し、地震時の異常点検を容易にする措置も必要である。

以下、主な施設毎の調査結果の概要を示す。

熊本河川国道事務所		
		
<p>事務所鉄塔全景</p>	<p>無線室導波管 フレキ部に右方向に僅かの曲りを生じている。ケーブルラックが震動で移動したと思われる。</p>	<p>ストラクチャに耐震補強が施されており、機器の傾斜、変形、機器同士の衝突等の痕跡はない。</p>
		
<p>1F電気室 配電盤据付状況、外観共に異常なし</p>	<p>庁舎屋上鉄塔 鉄塔の基部に変形、移動などの痕跡は見られない。</p>	<p>敷地内植え込み 石垣の崩れが発生していた。</p>
小池高山 I C 情報板		谷尾崎無線中継所
		
<p>情報板全景 100m程度離れた CCTV カメラ支柱のアンカーボルト緩みが確認されてとの情報を受け、同情報板を点検した。</p>	<p>情報板基部 アンカーボルト部がコンクリートで埋められており、基部の確認はできない。 クラック部はベースプレートの浮き、アンカーボルトの伸び等の有無を確認、補修が望ましい。</p>	<p>中継所全景 アプローチ道路、中継所敷地内に目立った地盤変位は見られない。 アプローチ道路の損傷は少なく、小型ライトバンで走行可能であった。</p>

谷尾崎無線中継所		三ノ岳無線中継所	
			
<p>2F無線室 入口部に亀裂がみられる。(変色などがないことから、今回のものか) 損傷度：「1程度」と判断できるが、クラック部の補修又は経過観察が必要と判断します。</p>	<p>鉄塔基部 多くのひび割れが見られるが、以前からの者と思われる。但し、今回拡大したか否かは不明。 損傷度：「0~1以下」と判断できるが、クラック部はクラックの深さ確認、補修が必要と判断します。</p>	<p>2F無線室 ストラクチャに耐震補強が行われており、通信機器類に異常は見られない。</p>	
			
<p>ストラクチャの端部の壁固定状況 ストラクチャの両端を同一方法で壁と固定させている。</p>	<p>鉄塔基部 基部の局舎側に目立った損傷はない。</p>	<p>基部のモルタル仕上げ部に比較的幅広な割れが発生している。 従来からの微小な亀裂が拡大したものか、新規に発生したものかは不明。 損傷度：「0~1以下」と判断できるが、モルタルのクラック部は早期にクラックの深さ確認、補修が必要と判断します。</p>	
緑川上流出張所			
			
<p>出張所玄関</p>	<p>基礎部に多少の沈下、アスファルトとの剥離が確認できるが、アンカーボルト部のボルト緩みはない。</p>	<p>基礎仕上げモルタル部にクラックが確認できる。 損傷度：「0~1以下」と判断できるが、モルタルのクラック部は早期にクラックの深さ確認、補修が必要と判断します。</p>	

緑川下流出張所		
		
<p>出張所全景 出張所前（加勢川）の護岸に沈下が生じており、周囲の堤防においても沈下が発生したことから、緊急復旧工事が実施されていた。</p>	<p>1F 電気室 本出張所は、隣接する「野田堰」の動力電源を受電している。各受電・配電盤等において、機器の傾斜、移動、損傷などは見当たらない。</p>	<p>室内蛍光灯（チェーン吊り構造）の全数が、震動により吊り部が破損していた。（余震での落下が懸念されたことから撤去した。）</p>
緑川下流出張所	緑川下流（出）対岸（緑川）堤防の沈下個所の情報ボックス	
		
<p>パラボラアンテナ架台の振れ止め 上下 4 本の U ボルトによる従来の架台固定に加え、新たに各 1 本の固定ボルトを追加する耐震固定が施されている。</p>	<p>緑川堤防 大規模に沈下、うねりを生じている。</p>	
緑川下流（出）対岸（緑川）堤防の沈下個所の情報ボックス		黒の谷無線中継所
		
<p>側道部に設置された情報ボックス用ハンドホール 舗装面とのずれが生じており、蓋が開けず内部の確認ができなかった。</p>	<p>堤防天端に設置された HH 堤防が沈下、うねりを生じている個所に隣接する HH 内部では、わずかのケーブル移動が確認できた。（片側のケーブル固定バンドからケーブルが外れている。（固定バンドが有効に機能している。）</p>	<p>中継所全景 アプローチ道路の損傷は少なく、小型ライトバンで走行可能であった。</p>

黒の谷無線中継所		R57宇土情報板
		
排気管と消音機の接続部の断熱材(グラスウール)が落下していた。震動により大きく揺れたものと思われる。	鉄塔基部仕上げモルタルにひび割れあり。今回の地震で生じたか不明。損傷度：「0~1 以下」程度と思われるが、モルタルのクラック部はクラックの深さ確認、補修が必要と判断します。	情報板全景
R57宇土情報板	的石無線中継所	
		
商用電源引き留め端子が外れ、他の電線(NTT)の上に乗っている状態となっている。 今回の地震動による支柱・引込線の震動で外れたと考えられる。	的石無線中継所全景	2F無線室 ストラクチャ、ケーブルラック耐震補強により、壁面取付が補強されている。
的石無線中継所		
		
2F無線室 亀裂跡が新しく、今回のクラックと思われる。	1F電気室 損傷跡が新しく今回のクラックと思われる。	地上型自立鉄塔 基礎部のアンカーボルトに緩み、移動跡などは見られない。

<p>的石無線中継所</p>	<p>R 5 7 立野地区情報ボックス</p>	
		
<p>基礎部に割れが生じていた。損傷跡が新しいことから、今回の損傷と思われる。</p>	<p>法面に亀裂が発生している他、橋梁取付け部に段差が発生している。</p>	<p>道路車線上に設けられたハンドホール部において、ケーブルの引っ張りは生じていない模様。 ケーブルの保護余長処理も施工当時の状態と思われる。</p>
<p>R 5 7 立野地区情報ボックス</p>		<p>R 5 7 阿蘇大橋土砂崩落地区</p>
		
<p>情報板全景 基礎部、F型支柱、情報板本体に構造的な異常は見られない。 土砂崩落現場に近く、道路の損傷が激しい。</p>	<p>F型支柱に傾きはない。 アンカーボルト部は埋設のため、基部の確認はできなかったが、目視での支柱の傾き等は見られなかった。</p>	<p>土砂崩落規模が最も大きな現場</p>
<p>R 5 7 阿蘇大橋土砂崩落地区</p>		
		
<p>阿蘇大橋落下現場（対岸）</p>	<p>（阿蘇側） 光ファイバケーブル切断箇所 （熊本側）</p>	

立野水位観測局

		
<p>立野水位局全景</p>	<p>アプローチ道路 アプローチ道路の状況は、亀裂等が多数見られた。</p>	<p>水位局室内、屋外 CCTV 屋内機器、CCTV に損傷や不具合は見られない。</p>

4. 地震動被害への対応（調査対象範囲の電気通信施設）

現地調査により得られた電気通信施設の被害結果に対し、現時点で得られた「課題」を以下に示す。調査結果・課題に対する精査、解析は引き続き実施してまいりたい。

① 電気通信施設の耐震対策施工の徹底

九州地方整備局では東日本大震災後の対策方針に沿って、一級・準一級回線の事務所・無線中継所等を中心に耐震補強対策の整備が進められていた。熊本河川国道事務所管内においては、事務所・出張所・無線中継所等の対策が前年度に完了しており、その直後に今回の地震が発生し、その対策効果が発揮されたといえる。

未だ東日本大震災後の対策が未了な施設にあつては、速やかな補強対策が望まれる。

② 付帯設備の耐震対策等の実施

緑川下流出張所では、停電よって防災情報室及び無線室の空調機が停止し、現地調査時には室内が異常な高温状態にあり、換気せねば点検実施ができない状態であった。

復電時に自動再起動できる空調設備、換気設備の具備が望ましい。

また、電気室においては、チェーンによる天吊り型の蛍光灯を設置していたことから、震動により、チェーン留め具が損傷し絶縁電線のみでぶら下がっている状態であった。地震動でも揺れが増幅しにくい灯具・工法等の選定が必要である。

③ 道路損傷に伴う光ケーブルの被害軽減

緑川下流出張所の対岸堤防では、大規模な堤防沈下が発生していたが、堤防天端に埋設された光ケーブルには断線被害は見られなかった。

一方、南阿蘇地区で発生した大規模な法面崩落等に伴う道路損傷では、谷側に敷設された光ケーブルが道路崩落とともに切断された。

東日本大震災での津波対策においても、被害軽減には海側よりも山側への光ケーブル敷設が有利であるとの結果が得られている。

道路損傷を受けた際、断線被害をより受けにくい位置への敷設が望まれる。

④ 支線系ネットワークの迂回路整備の促進

上記、光ケーブルの切断に伴い、当該地区に設置された CCTV カメラによる状況把握が困難となった。

複ルート整備がなされていた基線系ネットワークは通信断には至らなかった。

支線系ネットワークの迂回路整備はネットワーク構成が複雑化し容易ではないが、被災地域の状況把握に最も有効な CCTV カメラが収容されていることもあり、早期の複ルート整備が望まれる。

支線系ネットワークの迂回路整備は、同様に東日本大震災後の対策方針でもある。

⑤ 蓄積画像の解析結果への期待

東日本大震災以降、CCTV カメラ映像の蓄積機能の整備が進められている。

九州地方整備局（本局）、熊本河川国道事務所においても、同画像蓄積サーバが整備されており、多くのカメラにおいて地震前・後の映像を含め記録保存ができています。特に、光ケーブルの切断により、事務所・本局等で閲覧が困難であった地区のカメラ映像においても、阿蘇国道維持出張所の画像蓄積サーバで蓄積保存されている。

早期の画像解析結果により、被害メカニズムの解明に加え、近年開発が進む画像処理技術による事前・事後のインシデント検出の開発等、蓄積画像の有効な活用が期待される。

謝 辞

本調査の実施に当たって、多数の機関や担当者のご協力を得ました。特に以下の機関及び担当者の方々には現地調査、報告書作成に係る各種の便宜供与及び情報提供を頂きました。

ここに記して厚くお礼を申し上げます。

また、現地調査に参加して頂いた建設電気技術協会調査員（専門委員）及び所属先の各企業にも当調査団の調査に際し多大なご協力を頂きました。重ねてお礼を申し上げます。

- ・ 国土交通省大臣官房技術調査課電気通信室
- ・ " 企画部情報通信技術課
- ・ " 熊本河川国道事務所

H28 熊本地震 (第一陣) 調査団メンバー表

No	氏名	所属	主な調査対象施設	備考
1	嵯峨根 義行	建設電気技術協会	施設全般	
2	横山 俊樹	電設コンサルタンツ(株)	施設全般	
3	西本 悟	電設コンサルタンツ(株)	施設全般	
4	松井 法彦	電設コンサルタンツ(株)	施設全般	
5	永富 靖志	日本鉄塔工業(株)	通信鉄塔	
6	牧江 浩	(株)明電舎	受変電・発電設備	
7	早川 哲司	サンケン電気(株)	電源設備	
8	小林 寛治	(株)GSユアサ	電源設備	
9	前澤 和彦	日本無線(株)	情報通信設備	TM,レーダ含む
10	佐藤 秀一	日本電気株式会社	情報通信設備	
11	福田 和彦	富士通株式会社	光ファイバ通信設備	
12	森王 雅浩	アンリツネットワークス(株)	光ファイバ通信設備	
13	中根 澄人	日本コムシス株式会社	光ケーブル	
14	上瀧 昇	(株)日立国際電気	CCTVカメラ	河川付属物含む
15	柿沼 隆	三菱電機(株)	CCTVカメラ	河川付属物含む
16	小西 茂	パナソニックシステムネットワークス株式会社	CCTVカメラ	河川付属物含む
17	嶋田 光一	株式会社 東芝	CCTVカメラ	河川付属物含む
18	下田 一広	名古屋電機工業株式会社	道路情報表示板	道路付属物含む
19	佐藤 宏一	コイト電工(株)	道路情報表示板	道路付属物含む
20	山谷 正人	岩崎電気株式会社	道路情報表示板	道路付属物含む