

## 県産針葉樹材の材質評価と構造的利用技術に関する研究 (VI)

小玉泰義

### [1] 県産針葉樹材の縦圧縮強度 (小課題)

#### 1. はじめに

県産針葉樹材のもつ構造用材としての材質特性を明らかにし、県産針葉樹材で作られた在来軸組工法住宅の構造材としての信頼性を保証する体制を確保するために県産材の強度試験を実施した。

昨年度ヒノキ材でおこなった縦圧縮試験と同様の試験をスギ材で実施した。

#### 2. 方 法

県内各地域で採材し、すでに試験を行ったスギ材の曲げ試験材と同一個体から得られた材を用いて縦圧縮試験を実施した。その結果を、曲げ試験結果との比較、建築基準法規との関連で評価した。

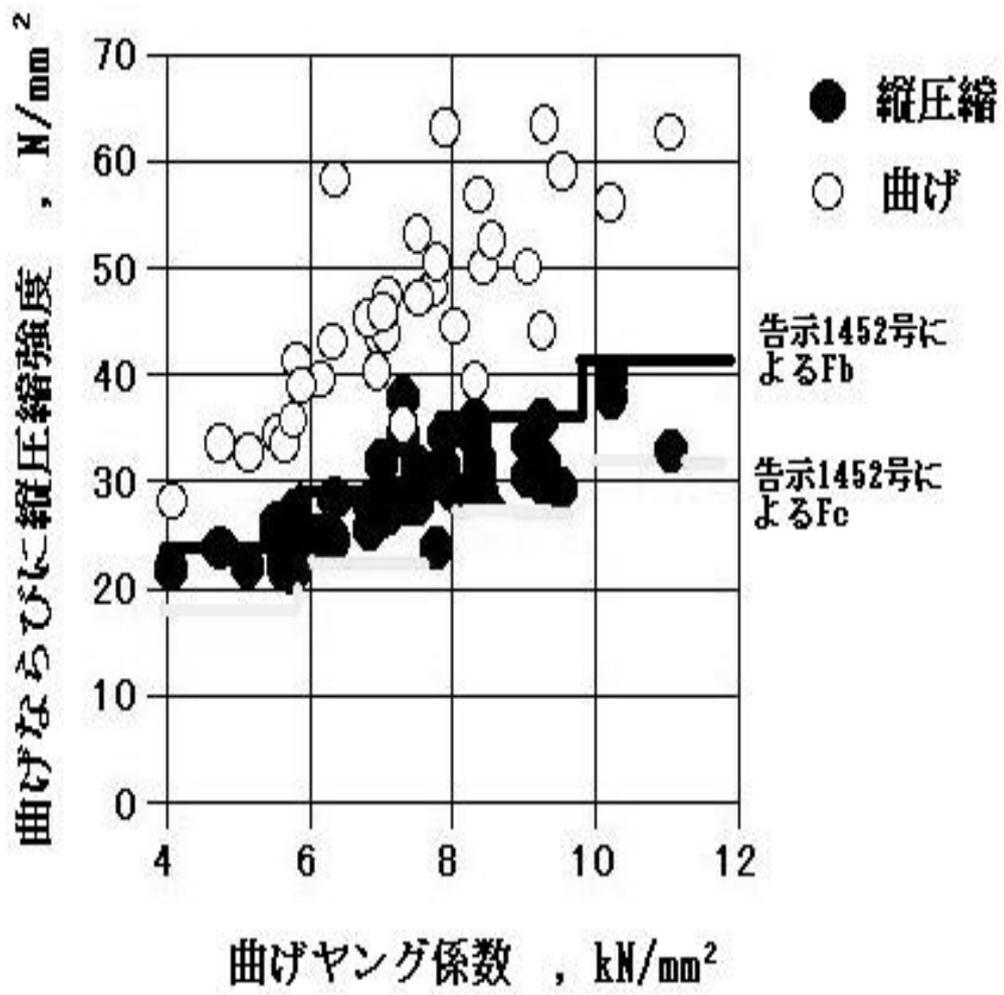
縦圧縮試験方法は「住宅資材性能規定化対策事業報告書 <構造用木材の強度試験法>」(平成12年、(財)日本住宅・木材技術センター)によった。試験結果は、評価基準として建設省告示第1452号の基準強度を用いて、その値と比較した。

試験材は、津山市の近郊(津川山)で選木した。

#### 3. 結 果

曲げならびに縦圧縮強度と曲げヤング係数の関係を第1図に示す。すでに多くの報告があるように、曲げ、縦圧縮の強度はヤング係数と正の相関関係を有した。また曲げ強度と縦圧縮強度の間にも正の相関関係が認められた。

図中の階段状の線は建設省告示第1452号の基準強度を示している。曲げ、縦圧縮とも告示の基準強度を満足することが示された。



第1図 曲げならびに縦圧縮強度と曲げヤング係数の関係

## [2] 樹幹内部の空洞検査（小課題）

### 1. はじめに

樹幹の側面を叩いた時に生じる弾性波の速度を測り樹幹内部の腐朽やそれに伴う空洞の検査をおこなった。試験に使用した樹木は、サクラ（落合町吉念寺、以下測定時の所在地で示す、通称醍醐桜）、八幡神社（落合町吉）のヒノキ、林業試験場のココノエギリ（勝央町植月中）の3本とした。

### 2. 醍醐桜

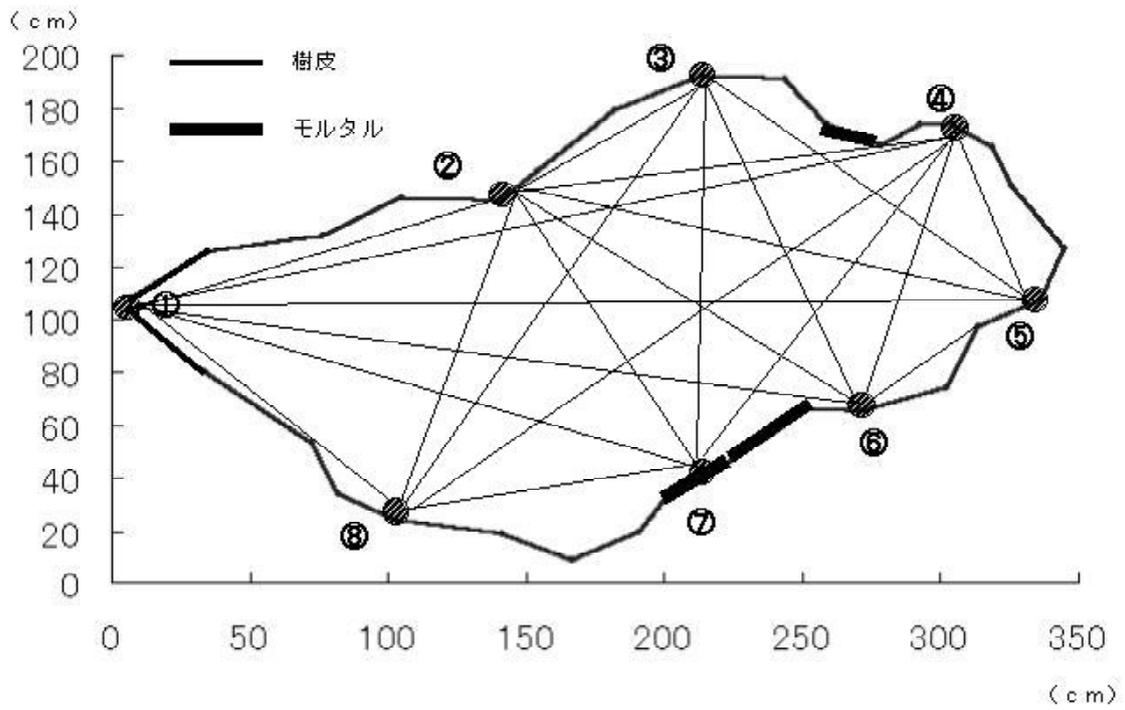
平成17年1月～3月、岡山県真庭郡落合町吉念寺（測定時の住所）にある「醍醐桜」の樹幹内部の損傷（腐朽、空洞等）の検査を行った。

#### 1) 方法

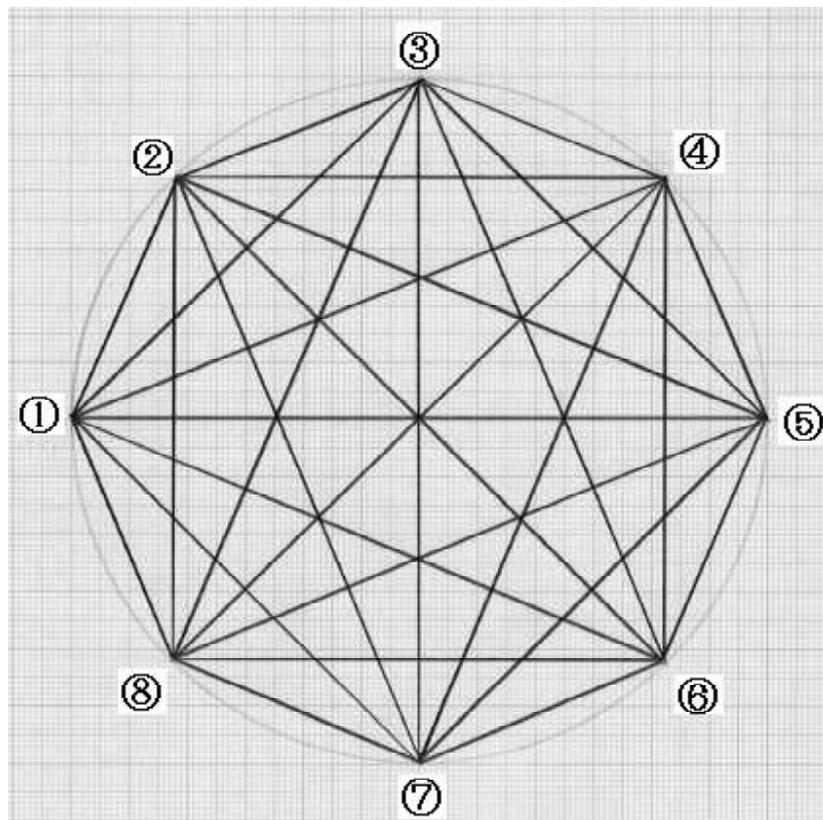
樹幹を叩いたときに生じる弾性波の速度を測定し、速度の低下から腐朽あるいは空洞の存在を推定する手法を用いた。樹幹の測定部位（高さ方向）は西側から見て地上高1 mならびに地上高4 m70cm（主幹）の2カ所とした。（第2図） 地上高1 mの測定では第3図に示すように方位により、①北～⑤南、③東から⑦西、②北東～⑥南西、⑧北西～④南東の方向で樹幹断面の各方向に8個の測定点を設定した。地上高4 m70cmの測定では、幹の断面がほぼ円形に近いことから第4図に示すように①～⑧の各測定点はほぼ均等な角度で配置した。なお、表面の状態は、測定点①～⑤と⑧～①の間がモルタルで覆われていた。測定手法は、①～⑧の測定点を順次ハンマーで叩いたときに他の各測定点に弾性波が伝わる速さを測定した。（第5図） 断面の形状は樹幹の周囲から測定した各点間の距離と外観の目視による形状から決定した。



第2図 測定位置（写真左側が北）



第3図 醍醐桜樹幹の測定点（地上高1 m、図左側①の方向が北）



第4図 醍醐桜樹幹の測定点（地上高4 m 70cm、樹幹断面が円形に近い場合）

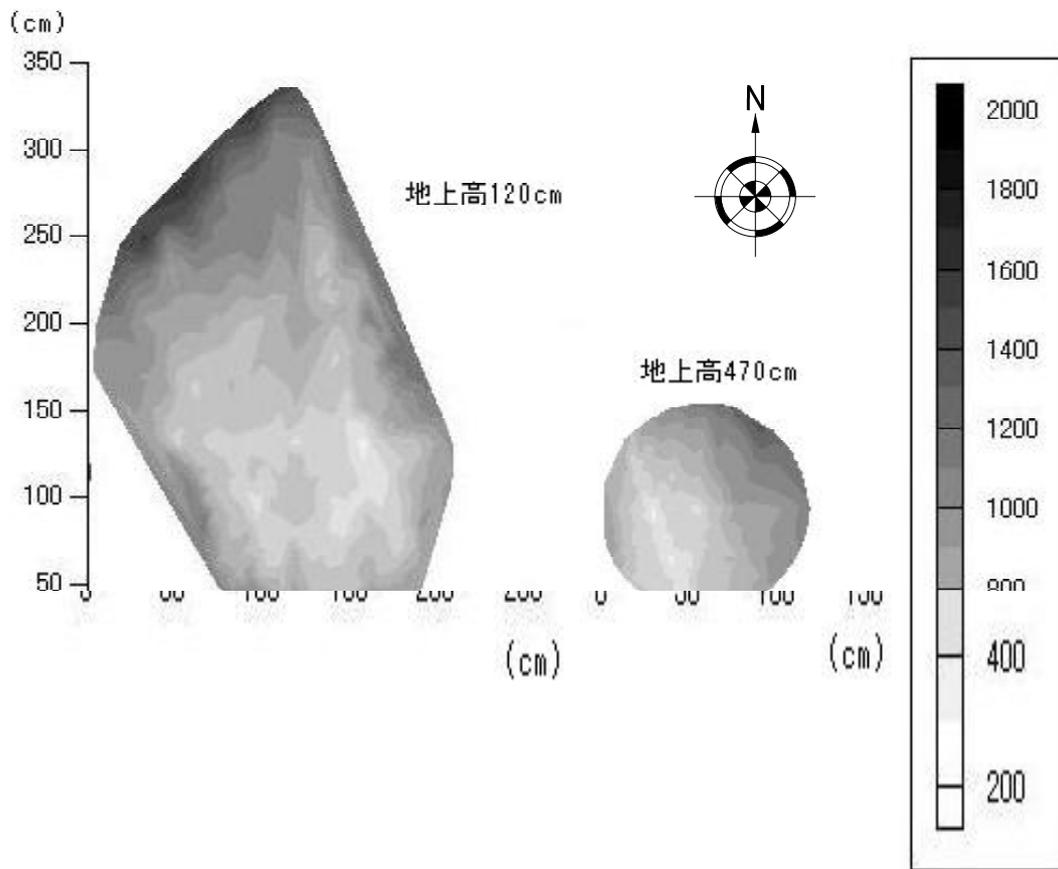


第5図 弾性波が伝わる速さの測定風景

## 2) 結果

樹幹内部での弾性波の速度分布を第6図に示す。図の白黒濃淡のラベルは黒色から白色に向かうにしたがって速度が遅くなることを示している。腐朽等の被害を受けてない部分の弾性率がほぼ一定と考えると弾性波速度は材の密度の平方根に逆比例する。大まかに見れば、腐朽等の部分が多いほど速度が低下すると見なせる。また、樹幹内に空洞がある場合は、弾性波は空洞部分を迂回して進むため、結果的に速度が低下しているように計算される。第6図の測定結果を見ると樹幹の中心部分で広範囲に何らかの損傷が疑われる部分があり、測定点③と④の間のモルタル部分に向かって表面のモルタル付近まで最も速度の低い部分が広がっている。この結果を見る限りでは、測定点③と④の間のモルタル部分から中心に向かって腐朽あるいは空洞の存在が疑われる可能性が最も高い。また、中心部分では広範囲に損傷が疑われる。

第6図の地上高4 m 70cmにおける結果を見ると、内部のかなりの範囲が腐朽部分あるいは空洞であるか、何らかの詰め物があると仮定しても、振動の仕方で見ると周りの木部あるいはモルタルと離れている可能性が高い。



第6図 醍醐桜樹幹内部での弾性波速度の分布

### 3. 吉・八幡神社のヒノキ

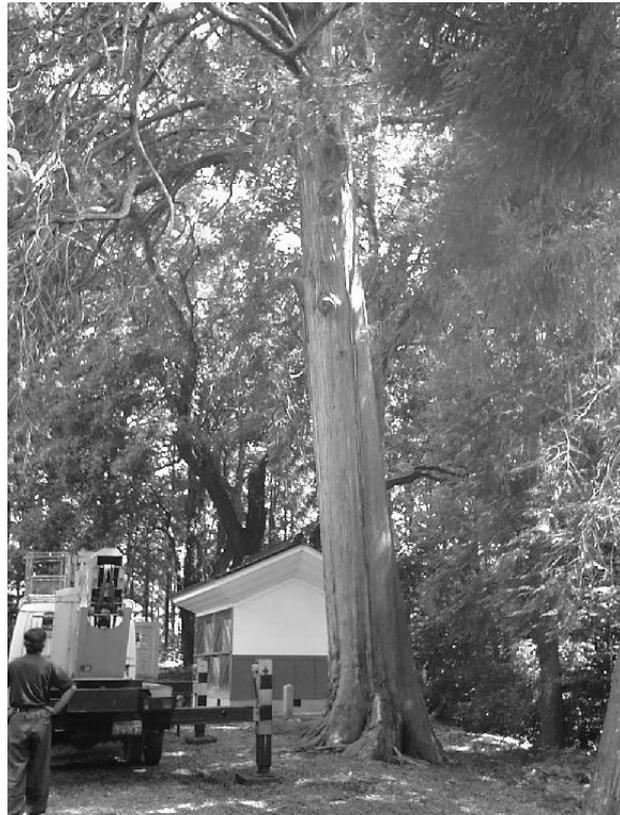
本検査木は、県内有数のヒノキ大径木であるが、過去に数度にわたり落雷の被害を受けていることや根株からの腐朽が疑われることから以下の検査をおこなった。

#### 1) 方法

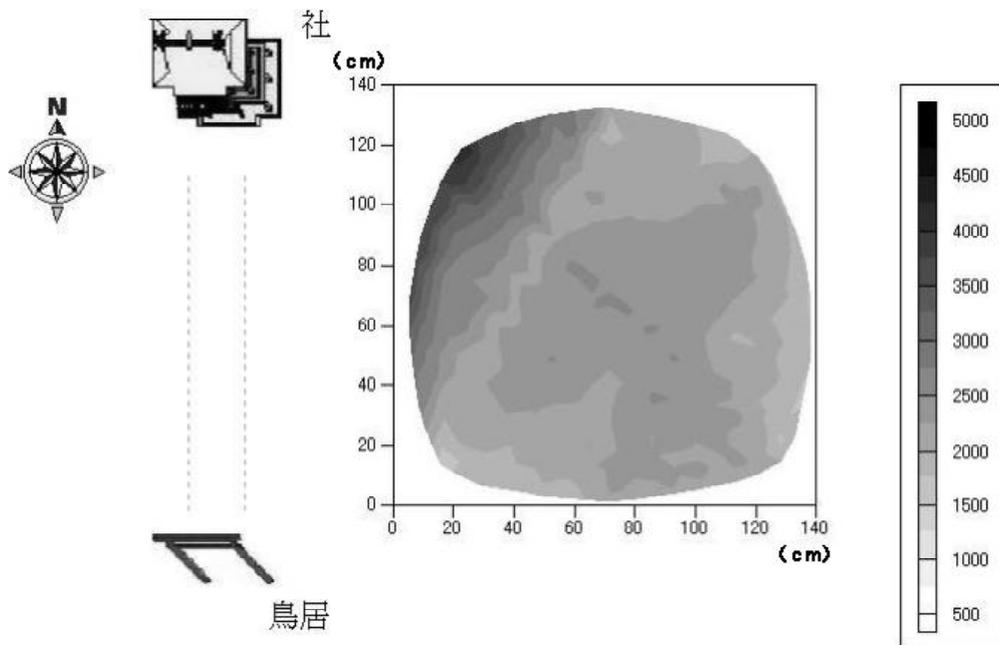
検査方法は、醍醐桜の事例（前項）と同様である。即ち、樹幹を叩いたときに生じる弾性波の速度を測定し、速度の低下から腐朽あるいは空洞の存在を推定する手法を用いた。

#### 2) 結果

八幡神社のヒノキ樹幹の胸高部分の弾性波速度分布を第8図に示す。樹幹の北西方向の弾性波速度が高い部分については高い値が出た原因が不明である。しかし障害がある部分では音速が低下するためこの部分に欠陥がある可能性は低い。樹幹の北東部分ならびに南西部分は樹幹の外観から見て過去に受けた落雷被害の痕跡（障害）が残る部分である。第8図では該当部分が弾性波速度が低い部分と一致している。この検査木では、樹幹の外周部分の方が中心部分より弾性波速度が低くなっている。この結果を見る限り、樹幹内部に障害、欠点がある可能性は低い。



第7図 検査木の外観（表面に落雷の跡が見える）



第8図 八幡神社のヒノキ樹幹内部での弾性波速度の分布

#### 4. 林業試験場のココノエギリ

林業試験場内（勝央町植月中）のココノエギリが、今年度岡山県に被害をもたらした台風23号の影響で、伐木するに至った。当該木は過去の台風で樹幹の先端が折損し、心材腐朽を生じていた。（第9図矢印）今回、その先端部分をもらい受け、弾性波速度の分布と実際の腐朽、空洞等の状況を比較した。

##### 1) 方法

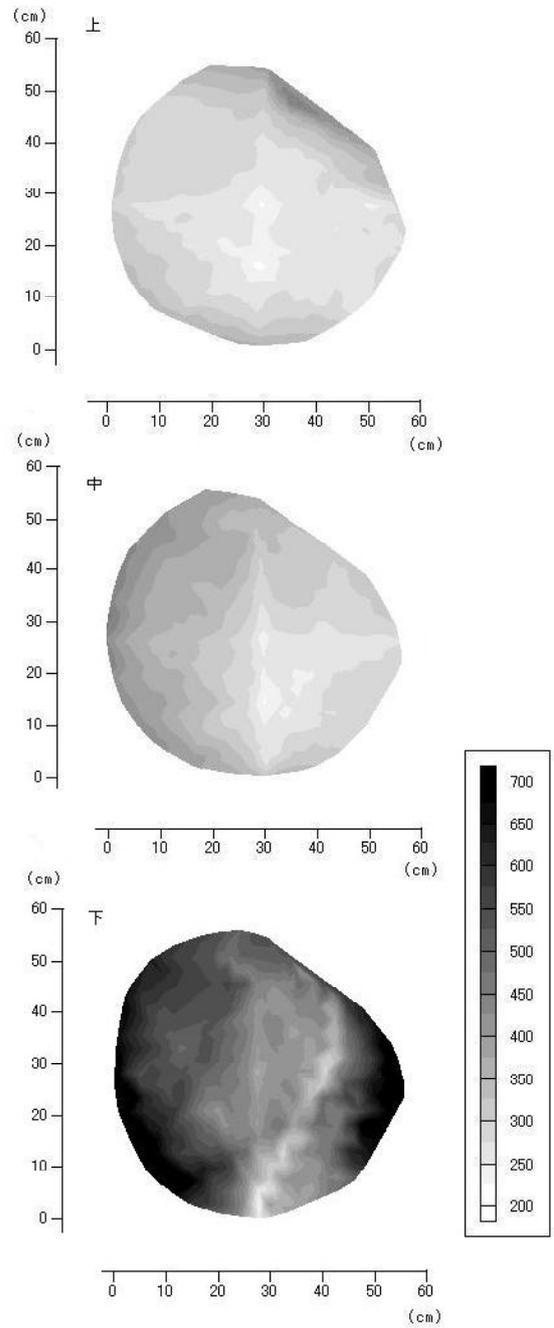
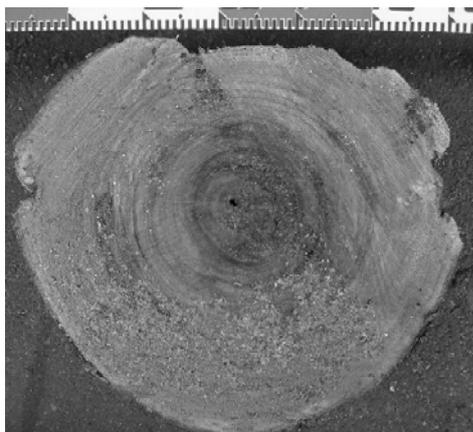
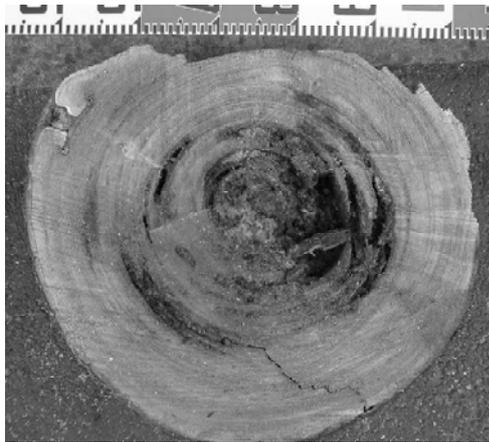
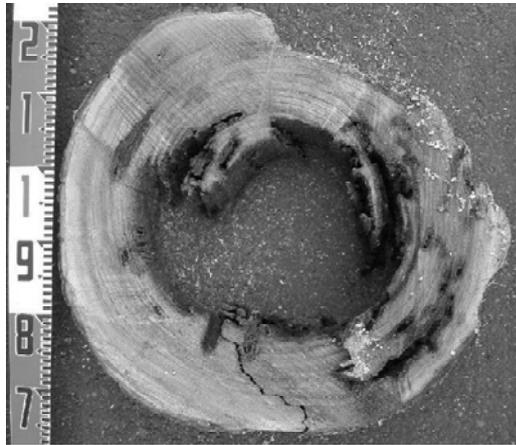
検査方法は、醍醐桜の事例（前項）と同様である。即ち、樹幹を叩いたときに生じる弾性波の速度を測定し、速度の低下から腐朽あるいは空洞の存在を推定する手法を用いた。立木時に折れていた幹の先端部分から50cm部分（横断面の大部分が腐朽している。：「上」と呼ぶ）、70cm部分（腐朽が進行中の部分。：「中」と呼ぶ）90cm部分（腐朽が始まっている部分。：「下」と呼ぶ）の3カ所を測定した。

##### 2) 結果

結果を第10図に示す。腐朽の状況と弾性波速度の分布との間に対応が見られる。当該木の場合、弾性波速度が300m/s程度で腐朽による材の変色が始まり、250m/s程度で空洞となっている。この木のように同じ幹の1カ所で腐朽部分と健全部分の弾性波速度を知ることができれば、倒木の危険を判断するための地際部分の検査等への応用が可能となる。



第9図 検査木の外観（先端部分が折損し心材腐朽が見られる）



第10図 林業試験場のココノエグリ樹幹内部での弾性波速度の分布  
(左側は各測定部分の横断面写真)